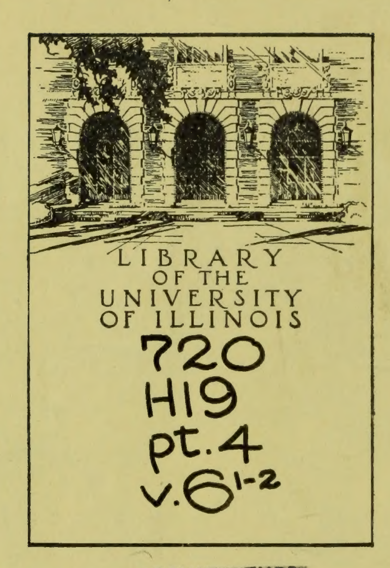
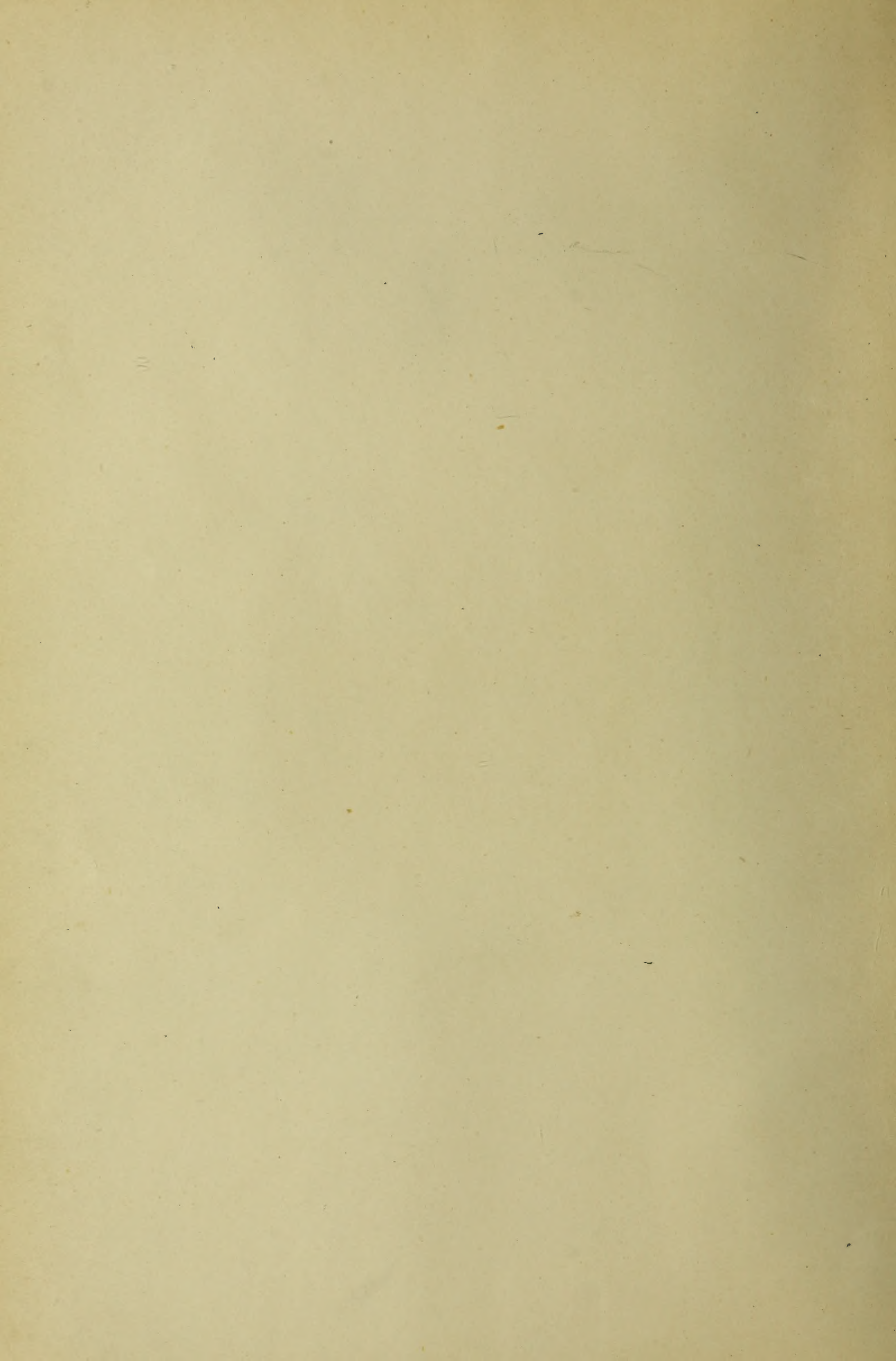
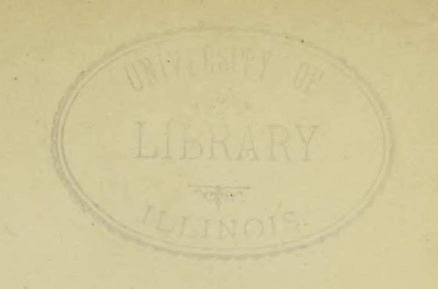
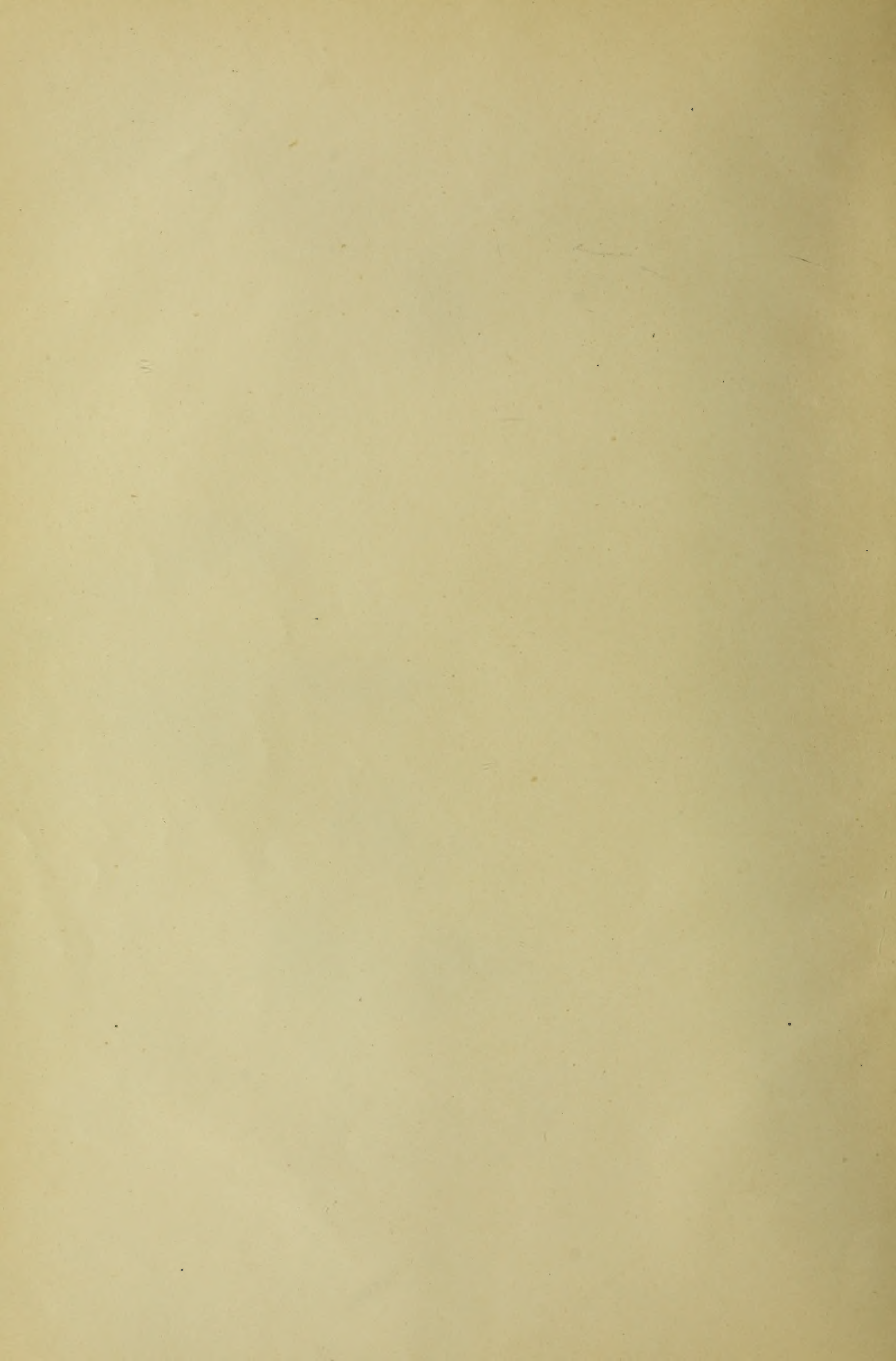



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS
720
H19
pt.4
v.6 1-2
ARCHITECTURE









Die Gefammtanordnung und Gliederung des »Handbuches der Architektur« ift am Schluffe des vorliegenden Heftes zu finden.

Ebendafelbft ift auch ein Verzeichnifs der bereits erfchienenen Bände beigefügt.

Jeder Band, bezw. jeder Halb-Band und jedes Heft des »Handbuches der Architektur« bildet ein für fich abgefchloffenes Ganze und ift einzeln käuflich.

HANDBUCH
DER
ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von Fachgenoffen

herausgegeben von

Baudirector
Profeffor Dr. **Jofef Durm**
in Karlsruhe,

Geheimer Regierungsrath
Profeffor **Hermann Ende**
in Berlin,

Geheimer Baurath
Profeffor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmftadt

und

Geheimer Baurath
Profeffor **Heinrich Wagner**
in Darmftadt.

Vierter Theil.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

6. Halb-Band:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

1. Heft:

Niedere und höhere Schulen.

Schulbauwefen im Allgemeinen.
Volksfchulen und andere niedere Schulen.
Niedere technifche Lehranftalten und gewerbliche Fachfchulen.
Gymnafien und Real-Lehranftalten.
Höhere Mädchenfchulen. Sonftige höhere Lehranftalten.
Penfionate und Alumnate.
Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare.
Turnanftalten.

VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER IN DARMSTADT.
1889.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

VIERTER THEIL.

6. Halb-Band:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

1. Heft:

Niedere und höhere Schulen.

Schulbauwefen im Allgemeinen.

Volksfchulen und andere niedere Schulen.

Von Gustav Behnke,
Stadt-Baurath in Frankfurt a. M.

Niedere technifche Lehranftalten und gewerbliche Fachfchulen.

Von Dr. Eduard Schmitt,
Grofsh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt.

Gymnafien und Real-Lehranftalten.

Von Heinrich Lang,
Grofsh. Bad. Oberbaurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Karlsruhe.

Mittlere technifche Lehranftalten.

Höhere Mädchenfchulen. Sonftige höhere Lehranftalten.

Von Dr. Eduard Schmitt,
Grofsh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt.

Penfionate und Alumnate.

Von Heinrich Wagner,
Grofsh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt.

Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare.

Von
Heinrich Lang, und Dr. Eduard Schmitt,
Grofsh. Bad. Oberbaurath / Grofsh. Heff. Geh. Baurath
und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu
Karlsruhe. / Darmftadt.

Turnanftalten.

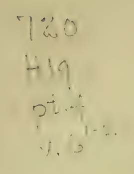
Von Otto Lindheimer,
Architekt in Frankfurt a. M.

Mit 350 in den Text eingedruckten Abbildungen, fo wie 2 in den Text eingehefteten Tafeln.

DARMSTADT 1889.
VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER.

Zink-Hochätzungen aus der k. k. Hof-Photogr. Kunſt-Anſtalt von C. Angerer & Göschl in Wien.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.



Handbuch der Architektur.

IV. Theil.

Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude.

6. Halbband, Heft 1.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Sechfte Abtheilung:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

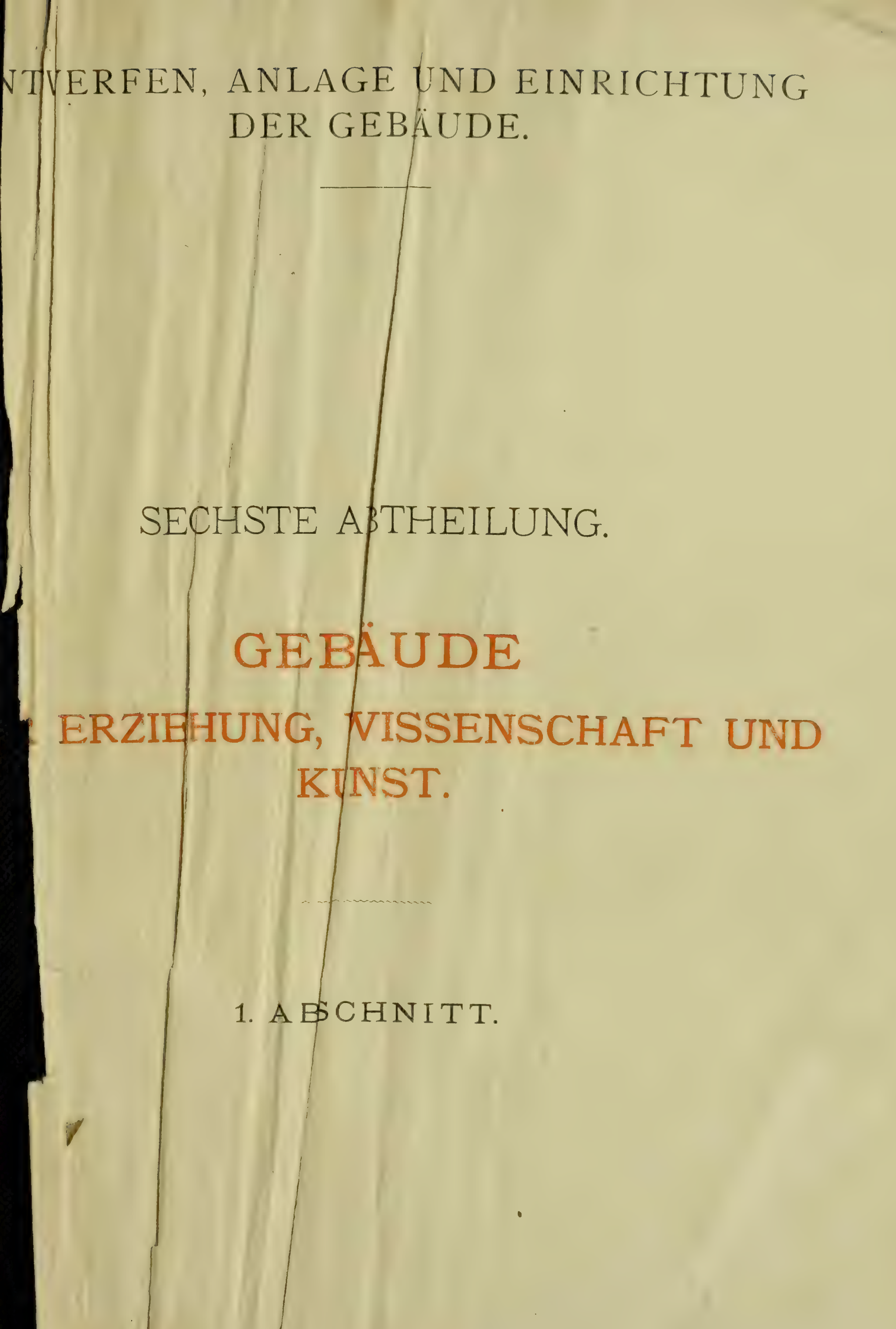
1. Abfchnitt:

Niedere und höhere Schulen.

Seite

Verzeichnifs
der in den Text eingehefteten Tafeln.





NTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG
DER GEBÄUDE.

SECHSTE ABTHEILUNG.

GEBÄUDE

ERZIEHUNG, WISSENSCHAFT UND KUNST.

---

1. ABSCHNITT.



1. Abfchnitt.

Niedere und höhere Schulen.

Von GUSTAV BEHNKE.

1. Vorbemerkungen.

Die hervorragende Bedeutung, welche dem Schulwefen für die Entwickelung des Volkes beigemeffen wird, rechtfertigt vollkommen die gefetzgeberifche Fürforge, welche daffelbe in allen Culturftaaten längft gefunden hat. Um fo mehr bleibt zu verwundern, dafs einer der wichtigften Zweige des Schulwefens, das Schulbauwefen, in feinem hohen Werthe für die körperliche, geiftige und fittliche Ausbildung der Kinder erft in jüngfter Zeit, man darf fagen, in den beiden letzten Jahrzehnten, richtig gewürdigt worden ift, und dafs fich die Erkenntnifs fo fpät Bahn gebrochen hat, wie grofse körperliche Nachtheile der heranwachfenden Jugend, welche eine lange Reihe von Jahren der Schule anvertraut ift, durch mangelhafte und verkehrte bauliche Einrichtungen der letzteren erwachfen müffen.

Die Gründe diefer Verfpätung find vielfache.

In Deutfchland haben zufammengewirkt die frühere gewohnheitsmäfsige Unterfchätzung des Werthes gefundheitlicher Verbefferungen, die rechtliche und adminiftrative Ungewifsheit, wem die Durchführung einer folchen Verbefferung, wenn fie wirklich als nothwendig erkannt war, auferlegt werden follte, der Mangel an ausreichenden Geldmitteln und nicht in letzter Reihe die Thatfache, dafs der Auffchwung des Schulwefens, nach der Zahl der Schüler und nach der Bedeutung der Schulbauten beurtheilt, dem vorgenannten Zeitraume wenig vorangeeilt war, zum Theile mit ihm zufammenfällt.

In früher Zeit waren die deutfchen Schulen eng mit der Kirche verbunden; Geiftliche und Mönche waren die Lehrer. Die älteften Schulen find daher Dom- und Klofterfchulen oder, wo folche fehlten, auch Parochial-Schulen, die von einzelnen Ortsgeiftlichen gegründet und geleitet wurden. Im XIII. und XIV. Jahrhundert begannen die Städte eigene Schulen einzurichten, welche theils Lefen und Schreiben und deutfche Sprache lehrten, fog. »Schrieffchulen«, theils eine gelehrte Bildung der Schüler anftrebten. Als feltene Ausnahmen kommen auch »Küfterfchulen« vor, in denen die Bauernkinder im Lefen und Schreiben unterrichtet wurden; eine folche wird erftmals erwähnt in der Pfarrei Bigge bei Brilon in Weftphalen 1270.

In Oefterreich entftammen die älteften bekannten Stadtfchulen, z. B. jene in Melk, Klofterneuburg, Krems und Wien, ebenfalls dem XIV. Jahrhundert.

Alle diefe Schulen, abgefehen von den wenigen Küfterfchulen, waren jedoch keine Volksfchulen im eigentlichen Sinne des Wortes; fie waren vielmehr dazu beftimmt, die gelehrte Bildung zu fördern, und es fand diefes Beftreben in der

gleichzeitigen Gründung der Univerſitäten in Cöln, Krakau, Prag und Wien, eben ſo in der Gründung von Gymnaſien und Rechtsſchulen in vielen deutſchen Städten, wie Cöln, Heidelberg und Greifswald, und ſpäter der Univerſität in Frankfurt a. O. (1506) ſeinen weiteren Ausdruck.

Eine Aenderung wurde erſt durch *Luther* vorbereitet, welcher in ſeiner Bibelüberſetzung, in ſeinem Katechismus und in ſeinen geiſtlichen Liedern dem deutſchen Volke die gemeinſame hochdeutſche Schriftſprache gab und im Jahre 1524 durch Aufſtellung eines Schulplanes und durch eine, an die Rathsherren aller Städte Deutſchlands gerichtete Aufforderung, »die Unterthanen zu zwingen, ihre Kinder in die Schule zu ſchicken«, mächtig anregte. *Melanchthon* trat ihm mit ſeinem, auf die Verbeſſerung des Unterrichtes abzielenden »Viſitations-Büchlein« 1528 kräftig zur Seite; die Schule wurde durch die Reformation dem Einfluſs der Geiſtlichkeit entzogen und auch durch Verordnungen der Fürſten, wie z. B. die Viſitations- und Conſiſtorial-Ordnung von Kurfürſt *Johann Georg von Brandenburg* (1573), zeigt, in ihrem Werthe gewürdigt. Andererſeits wandte ſich die Thätigkeit der Jeſuiten mit groſsem Nutzen der Schule zu. Immer aber blieb letztere dem Volke noch verſchloſſen; das Studium der alten Sprachen war faſt überall Vorſchrift; es fehlten vor Allem die Lehrer, welche fähig geweſen wären, die Bildung ſchon damals in weitere Kreiſe hinauszutragen.

Dann brach über Deutſchland und Oeſterreich der dreiſsigjährige Krieg herein, der mit Verwüſtung, Verödung und Verarmung ſeinen Abſchluſs fand, reiche Blüthen der Cultur vernichtete und den Aufſchwung in jeder Beziehung, ſo namentlich auf dem Gebiete des Schulweſens, für lange Zeit zurückdrängte.

Viele Jahre muſsten vergehen, bevor die Anfänge einer Beſſerung merkbar werden konnten.

Eine der erſten Aeuſserungen iſt die Kirchen-Ordnung des groſsen Kurfürſten *Friedrich Wilhelm von Brandenburg* aus dem Jahre 1662, welche die Einrichtung von Schulen in den Dörfern verfügte. Im Jahre 1688 wurde durch *Friedrich I. von Preuſsen* die Ritter-Akademie in Halle und 1692 die Univerſität daſelbſt begründet, an welcher ſpäter für die Ausbildung der Lehrer und für die Verbeſſerung des Unterrichtsweſens ſo Hervorragendes geleiſtet werden ſollte. Ein Hauptförderer des Volksſchulweſens in Preuſsen war *Friedrich Wilhelm I.*, unter deſſen Regierung 1713—40 mehr als 2000 Volksſchulen in das Leben gerufen wurden; die Ausbildung der Lehrer wurde durch Errichtung von Seminaren, der Schulhausbau in den Dörfern durch Staatszuſchüſſe gefördert.

Friedrich der Groſse beſtätigte und erweiterte, was ſein Vorfahre für die Schule gethan hatte; auf ſeine Veranlaſſung wurde der Religionsunterricht in der Volksſchule zu Gunſten der Aneignung anderer Kenntniſſe zurückgedrängt; für die Heranziehung von Lehrern wurde Fürſorge getroffen und durch das Schulzwangsgeſetz vom Jahre 1742, ſo wie durch Ausarbeitung des »Allgemeinen Landrechtes« eine planmäſsige Hebung der Volksbildung vorbereitet.

Zur Zeit bilden in Preuſsen das allgemeine Landrecht vom Jahre 1794, die Verfaſſungs-Urkunde vom 31. Januar 1850 und das Schulaufſichts-Geſetz vom 11. März 1872 die geſetzlichen Grundlagen für das geſammte Schulweſen; alle öffentlichen und privaten Unterrichts- und Erziehungsanſtalten ſtehen danach unter ſtaatlicher Aufſicht [1]).

[1]) Siehe auch: KELLER, F. E. Geſchichte des preuſsiſchen Volksſchulweſens. Berlin 1873.

In Oefterreich ift im Jahre 1774 durch *Maria Therefia* eine allgemeine Schulordnung erlaffen, welche den Schulzwang für alle Kinder vom 7. bis zum 14. Lebensjahre beftimmt. *Jofeph II.* erweiterte diefe Beftimmungen durch das Schulzwangs-Gefetz vom Jahre 1781 und durch ein Schulpatronats-Gefetz, *Franz I.* 1805 durch den Erlafs der politifchen Schulverfaffung. Aehnliche Vorfchriften entftammen diefer Zeit in allen anderen deutfchen Staaten.

In Amerika datirt das erfte, allerdings fehr bald und gänzlich aufser Uebung gekommene Schulzwangs-Gefetz fchon aus dem Jahre 1642. Viel fpäter haben fich Frankreich und England entfchloffen, in gleicher Weife gefetzgeberifch vorzugehen, erfteres durch Gefetz vom Jahre 1833, letzteres durch Parlaments-Acte vom Jahre 1870.

In allen diefen älteren gefetzlichen Regelungen, fo eingehend diefelben in vielen Dingen waren, ift aber keine einzige Vorfchrift über das Schulbauwefen, über die bauliche Herftellung und Einrichtung der Schulen enthalten; man brachte die Schulzimmer unter, wo und wie man konnte; man fragte nicht nach Gröfse und Beleuchtung, nach Heizung und Lüftung der Schulzimmer, nicht nach der Anzahl der Schüler; von einem Neubau für Schulzwecke war bis dahin überhaupt kaum die Rede.

2. Gefetzl. Vorfchriften über Schulbauwefen.

Die erfte Anregung, diefer hoch bedeutenden Sache die behördliche Aufmerkfamkeit zuzuwenden, erwuchs in Preufsen aus einer im Jahre 1836 erfchienenen Schrift *Lorinfer*'s »Zum Schutz der Gefundheit in den Schulen«, in welcher die Nachtheile, die der lernenden Jugend durch die fchlechten Einrichtungen in den Schulen, namentlich in den Gymnafien, erwuchfen, in fchonungslofer, wenn auch zum Theile übertriebener Weife aufgedeckt wurden.

Schon im Jahre 1837 ergingen in Folge deffen eine Minifterial-Verordnung und ein Erlafs der Königl. Regierung zu Trier, welche in Preufsen als für die bauliche Herftellung der Schulen erftmals bedeutfam angefehen werden dürfen; durch die erftere war auch der im Jahre 1819 aufgehobene Turnunterricht an den Gymnafien wieder zugelaffen worden.

Mit der zunehmenden Einwohnerzahl und dem wachfenden Wohlftand in Deutfchland, befonders aber mit dem fchnellen Wachsthum der gröfseren Städte und Gemeinwefen, trat nun ein ungeheurer Auffchwung der Schulen ein. Allerorts wurde die Wichtigkeit erkannt, in letzteren auch das körperliche Gedeihen der Kinder im Auge zu haben, namentlich alle Schäden, welche für die Gefundheit der Kinder durch fchlechte Bauart und mangelhafte Ausftattung der Schulen befürchtet werden mufften, fern zu halten.

Auf Grund eines Gutachtens der Technifchen Bau-Deputation in Berlin erliefs das Minifterium im Jahre 1868 »Allgemeine Vorfchriften für die räumliche Geftaltung der Schulgebäude«[2]). Der Verein Deutfcher Naturforfcher und Aerzte zog diefe Angelegenheit in den Kreis feiner Berathung, und es ift das Verdienft *Varrentrapp*'s hervorzuheben, welcher auf der Unterlage feiner Schrift: „Der heutige Stand der hygienifchen Forderungen an Schulbauten« (Braunfchweig 1869[3]) eine Reihe mafsgebender Leitfätze auf-ftellte, die in der Verfammlung des genannten Vereines Annahme fanden.

Es folgte eine Reihe von Verordnungen, unter denen von den älteren der Minifterial-Erlafs vom 17. November 1870: »Mafsbeftimmungen für Gymnafien und Vorfchulen[4]), fo wie ein Erlafs der Königl. Regierung zu Düffeldorf vom 14. April 1874: »Allgemeine Beftimmungen über Anlage, Einrichtung und Ausftattung der Schulgebäude«[5]), von den neueren die von der Königl. Regierung zu Breslau gegebene Bau-Inftruction vom 22. März 1884[6]) befonders erwähnt fein mögen[7]).

2) Abgedruckt in: Deutfche Bauz. 1868, S. 371.

3) Zuerft niedergelegt in: Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1869, S. 495.

4) Abgedruckt in: Zeitfch. f. Bauw. 1871, S. 149.

5) Siehe auch: BERNAU, E. Das Volksfchulhaus nach den Beftimmungen der königl. Regierung zu Düffeldorf, durch verfchiedene Beifpiele und Entwürfe erläutert. Baugwks-Ztg. 1878, S. 281, 293, 309, 321.

6) Siehe: Bau-Inftruction über Anlage und Einrichtung von Schulgebäuden, welche der allgemeinen Schulpflicht dienen, fo wie allgemeine Beftimmungen über die technifchen Erforderniffe der Schulbauentwürfe. Anweifung der königl. Regierung zu Breslau vom 22. März 1884. Breslau 1884. (2. Aufl. 1886.)

7) Siehe auch: GIEBE. Vollftändige Sammlung der Verordnungen, betreffend das gefammte Volksfchulwefen in Preufsen. 4. Aufl. Düffeldorf 1882. — Nachtrag dazu: 1884.
KÜBLER, O. Sammlung des Geh. Raths Dr. L. WIESE: Verordnungen und Gefetze für die höheren Schulen in Preufsen. I. Abth. 5. Aufl. Berlin 1886.

In den anderen deutfchen Ländern und in Oefterreich entftammen die zutreffenden Beftimmungen ziemlich der gleichen Zeit, in Württemberg die Minifterial-Verordnungen vom 29. März 1868, bezw. vom 28. December 1870[8]), in Baden die Minifterial-Verordnung vom 11. Februar 1869 und eine fpätere Verordnung vom 17. October 1884, die Schulhausbaulichkeiten betreffend, in Sachfen das Schulgefetz vom 3. April 1873[9]), im Grofsherzogthum Heffen die Minifterial-Verordnung vom 29. Juli 1876, die bauliche Herftellung und Einrichtung der Schulhäufer und Lehrerwohnungen betreffend[10]), in Hamburg das Unterrichts-Gefetz vom 11. November 1870, in Oefterreich das Reichsvolksfchul-Gefetz vom 14. Mai 1869 und ein Minifterial-Erlafs vom 9. Mai 1873 über Einrichtung der Schulhäufer der öffentlichen Volks- und Bürgerfchulen und Gefundheitspflege in diefen Schulen[11]). In Bayern erging ein Normal-Programm für den Schulhausbau bereits im Jahre 1855, erneuert für die Stadt München im März 1873[12]).

In der Schweiz datirt das erfte, die Schulhausbauten betreffende Reglement für Schaffhaufen aus dem Jahre 1852 und für Zürich die Verordnung, betreffend die Erbauung von Schulhäufern, aus dem Jahre 1861; es folgen darauf die anderen Cantone und Städte mit gleichartigen Verordnungen, die neuefte für Bafel von 1882[13]).

In Frankreich, welches nach dem Kriege 1870—71 dem Schulwefen feine befondere Aufmerkfamkeit zuwendete, ift der über den Bau und die Einrichtung der Schulgebäude erftmals ergangene Minifterial-Erlafs vom 30. Juni 1858 durch eine neue, vorzüglich abgefaffte Verordnung vom 17. Juni 1880[14]) erfetzt worden.

Als hierher gehörig ift ferner zu erwähnen für Belgien eine Minifterial-Verordnung aus dem Jahre 1852 und eine ganz eingehende Vorfchrifts-Ertheilung vom 24. November 1874. Für Holland ift auf Grund Königl. Verordnung vom 2. Februar 1879 durch einen Sonderausfchufs ein ausführliches, durch viele Pläne erläutertes Gutachten vom 15. October 1879 ausgearbeitet, welches feitdem für das niederländifche Schulbauwefen die Regeln darbietet. Für England befteht eine Veröffentlichung des *fchool board* von London aus dem Jahre 1872, die feit 1874 faft alljährlich ergänzt und erneuert worden ift.

In Amerika fehlt es an einer allgemein giltigen Vorfchrift für das Schulbauwefen noch jetzt, obgleich im Staate Philadelphia fchon 1818 die Gefammterziehung der Kinder, einfchl. der Vorhaltung der Bücher und Unterrichtsmittel, auf öffentliche Koften übernommen wurde und feit 1850 auch der Schulzwang in vielen Staaten wieder gefetzliche Form bekommen hat. Für die verfchiedenen *fchool boards* gelten die mannigfaltigften Anordnungen, unter denen auf die Beftimmungen des *fchool board* von Bofton 1857 als eine der früheften hingewiefen fein mag.

Seitdem giebt es keinen Zweig des öffentlichen Lebens, welcher fo wie das Schulbauwefen im Schoofse der ftaatlichen und ftädtifchen Behörden, in Vereinen, in technifchen Zeitfchriften und in befonderen Veröffentlichungen gefördert und gepflegt worden ift. Die einfchlägige Literatur, welche auch befondere Bearbeitungen über alle Einzelheiten des Baues und der inneren Einrichtung der Lehrräume umfafft, ift eine fo maffenhafte geworden, dafs es rathfam erfchien, im Nachftehenden nur die wichtigere namhaft zu machen. Deffen ungeachtet hat fich für den Schulbauplan bisher keine Normalform herausgebildet, und es wird fich eine folche Feftfetzung, abgefehen von den einfachften ländlichen Anlagen und von den in ganz grofsen Städten regelmäfsig und alljährlich wiederkehrenden Entwürfen für die Volks-, bezw. Gemeindefchulen, auch in Zukunft vorausfichtlich nicht herausbilden, weil die Bedürfniffe, je nach den örtlichen und klimatifchen Verhältniffen, nach den Sitten

---

8) Siehe: Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1871, S. 490. — Ferner: Die gefetzlichen Beftimmungen über die Einrichtung der Schulhäufer in Württemberg. Stuttgart 1882.

9) Siehe: Haarmann's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1881, S. 5.

10) Siehe: Gefundheit 1877, S. 17.

11) Siehe: Stadt 1881, S. 51.

12) Siehe: Zeitfchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1873, S. 9 u. 1874, S. 486.

13) Siehe: Ueberficht der fchulhygienifchen Gefetze und Verordnungen in der Schweiz. Bern 1884.

14) Siehe: Narjoux, F. *Règlement pour la conftruction et l'ameublement des maifons d'école.* 2. Aufl. Paris 1881.
Planat, P. *Cours de conftruction civile. 2e partie. Nouveau règlement pour la conftruction et l'ameublement des écoles primaires.* Paris 1881.

und Gewohnheiten der Bevölkerung, nach den in ftetem Wechfel und in fteter Entwickelung befindlichen Anfchauungen, nach Gröfse und Form des Bauplatzes, nach den verfügbaren Geldmitteln und nach dem Stande der technifchen Erfahrung, zu verfchieden find und — gewifs zum Nutzen der Sache — ftets verfchieden bleiben werden.

Dagegen find für eine grofse Anzahl von Einzelheiten des Baues und der Einrichtung der Schulhäufer z. Z. fehr viele Grundformen und Feftfetzungen als muftergiltig anerkannt, die im Folgenden ihre Würdigung finden werden.

3. Gliederung der Schulen.

In Deutfchland und Oefterreich, zum Theile auch in anderen Staaten, hat das Schulwefen im Laufe der Zeit folgende Gliederung erhalten:

1) Volks- oder niedere Schulen (Gemeinde-, Elementar- und Primärfchulen);

2) Bürgerfchulen, hie und da auch Mittelfchulen oder Rectorfchulen genannt;

3) Höhere Schulen (humaniftifche und Realgymnafien, Realfchulen und höhere Mädchenfchulen).

Zu den niederen Schulen gehören auch gewiffe Berufs- oder Fachfchulen, insbefondere die Handwerker- und niederen Gewerbefchulen. Die Bürgerfchulen werden als niedere und höhere Bürgerfchulen unterfchieden; die erfteren werden im Nachftehenden zugleich mit den niederen Lehranftalten behandelt werden; die höheren Bürgerfchulen haben meift den Rang einer Realfchule und follen defshalb hier unter die höheren Schulen eingereiht werden. Zu den letzteren find ferner die höheren Gewerbe- und Fachfchulen, fo wie manche andere höhere Berufsfchulen, die wohl auch den Namen »Akademie« führen, zu zählen. In einigen Ländern führen die höheren Lehranftalten die Bezeichnung »Mittelfchulen«. Viele höhere Schulen befitzen fog. Vorfchulen, in denen die Kinder auf den Unterricht in erfteren vorbereitet werden.

Zu den oben genannten drei Hauptgruppen von Schulen treten noch die Hochfchulen (Univerfitäten und technifche Hochfchulen), fo wie die in gleichem Range ftehenden Akademien hinzu.

In Frankreich und Belgien ift es vielfach gebräuchlich, mit den niederen Schulen Aufnahme-Claffen für nicht fchulpflichtige Kinder im Alter von 4 bis 6 Jahren zu verbinden (*falles d'afile*). Ein noch engerer Zufammenhang befteht dafür in Amerika und in England; in letzterem Lande beginnt die Schulpflicht bereits mit dem fünften Lebensjahre; die Aeltern find jedoch befugt, ihre Kinder fchon mit dem vollendeten dritten Lebensjahre zur Schule zu fchicken (*infant fchools*).

In Deutfchland find derartige Kleinkinderfchulen (Kindergärten) gefetzlich nicht eingerichtet; diefelben erfreuen fich jedoch lebhaften Schutzes Seitens der Behörden und der privaten Wohlthätigkeit.

4. Dauer der Schulzeit.

Die Schulzeit befteht im Uebrigen für die niederen Schulen in der Regel vom vollendeten 6. bis 14. Lebensjahre, in Frankreich und England nur bis zum Anfang des 14. Jahres. In Italien beginnt die Schulpflicht mit dem vollendeten 5. Lebensjahre und ift gefetzlich auf mindeftens vier Jahre beftimmt; in Schweden beginnt diefelbe fpäteftens mit dem 9. Lebensjahre.

Für die mittleren und höheren Schulen ift die Schulzeit je nach dem Lehrgang eine entfprechend längere.

5.
Unterhaltung der Schulen.

In Deutfchland behauptet fich jetzt wohl in den meiften Fällen die Anordnung, dafs die niederen und mittleren Schulen lediglich, und auch die höheren Schulen wenigftens zum Theile, auf Koften der Gemeinden gebaut und unterhalten werden. Die hieraus für letztere, namentlich in den ftark an Einwohnerzahl zunehmenden gröfseren Städten, erwachfenden übermäfsigen Ausgaben haben in jüngfter Zeit Erwägungen veranlaffen müffen, wie den Gemeinden durch Zuweifung anderer Einnahmen Seitens der Regierungen das Tragen diefer Laften erleichtert werden könnte. Staatszufchüffe zu den Koften der Volksfchulen werden den Gemeinden fchon feit längerer Zeit in Baden, Sachfen, Württemberg, in befonderer Höhe aber in Bayern und Heffen gewährt.

In Heffen betragen die Gefammtausgaben des Staates für das Volksfchulwefen im Jahre 1889 rund 1 Million Mark oder 1 Mark auf den Kopf der Bevölkerung; 4 Procent davon find beftimmt zur Unterftützung der Gemeinden in Aufbringung der Koften der Schulgebäude.

In Preufsen wird eine ähnliche Unterftützung demnächft ebenfalls eintreten müffen, nachdem durch das Gefetz vom 14. Juni 1888 auch für die mittleren (Bürger-) Schulen die Unentgeltlichkeit des Unterrichtes verfügt worden ift.

Gleichartige Verhältniffe herrfchen in diefer Hinficht in den anderen Ländern, mit Ausnahme von England, wo die Schulen häufig aus freiwilligen Beiträgen der Bürger und aus Schenkungen, oder auf Veranlaffung und auf Koften von Religionsgefellfchaften errichtet und unterhalten werden. Die Verwaltung unterfteht hier, und eben fo in Amerika, befonderen ftädtifchen Ausfchüffen (*fchool boards*), denen durch ftaatliche oder communale Gefetze in Bezug auf Schulzwang und Steuererhebung weit gehende Befugniffe beigelegt find.

In Frankreich und Belgien erhalten die Gemeinden zum Bau der Volksfchulhäufer Staatszufchüffe und aus befonderen Schul-Anleihe-Fonds Darlehen zu fehr niedrigem Zinsfufs; eben fo werden in der Schweiz zum gleichen Zwecke ftaatliche Unterftützungen bewilligt.

In der nunmehr folgenden eingehenden Darlegung (unter A) follen im Wefentlichen nur die niederen und höheren Schulen Berückfichtigung finden und die Grundzüge der baulichen Anlage und der inneren Einrichtung entwickelt werden, in fo weit diefelben in der Hauptfache allen diefen Schulen gemeinfchaftlich find.

Für die fonft noch hierher gehörigen grofsen Bauanlagen für Unterrichtszwecke, wie Univerfitäten, technifche Hochfchulen, gewiffe Akademien u. a. m., find die baulichen Verhältniffe in jedem Falle zu eigenartig, als dafs fich diefelben allgemeinen Regeln einfügen liefsen; es werden daher für diefe Bauwerke nur Einzelheiten des baulichen Zubehörs und der inneren Einrichtung nach dem gleichen Mafsftabe zu behandeln fein; im Uebrigen bleibt die Beurtheilung und Befchreibung dem nächften Abfchnitte (Heft 2 diefes Halbbandes) vorbehalten.

Literatur.

Bücher über »Schulbauwefen im Allgemeinen« (einfchl. »Schul-Hygiene").

LORINSER, C. J. Zum Schutz der Gefundheit in den Schulen. Berlin 1836.

KENDALL, H. E. *Defigns for fchools and fchool-houfes, parochial and national.* London 1848.

VACQUER, TH. *Bâtiments fcolaires récemment conftruits en France et propres à fervir de types pour les édifices de ce genre.* Sèvres 1863.

ZWEZ, W. Das Schulhaus und deffen innere Einrichtung. Weimar 1864. — 2. Aufl. 1870.

BLANDOT, L. *Maiſons et écoles communales de la Belgique.* Paris 1868.

VARRENTRAPP, G. Der heutige Stand der hygieniſchen Forderungen an Schulbauten. Braunſchweig 1869.

Ueber Schulbauten von dem Standpunkte der öffentlichen Geſundheitspflege. Gutachten des ärztlichen Vereins in Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1869.

NARJOUX, F. *Architecture communale.* Paris 1870. (S. 7: *Maiſons d'école;* S. 41: *Salles d'aſile;* S. 111: *Mobilier de ſalle d'aſile*).

KRUMHOLZ, A. Detailpläne der öſterreichiſchen Muſterſchule für Landgemeinden in der Wiener Weltausſtellung 1873. 2. Aufl. Wien 1873.

COHN, H. Die Schulhäuſer und Schultiſche auf der Wiener Weltausſtellung. Eine augenärztliche Studie. Breslau 1874.

ROBSON, E. R. *School architecture: being practical remarks on the planning, deſigning, building and furniſhing of ſchool-houſes.* London 1874.

GUILLAUME, L. *Hygiène des écoles. Conditions architecturales et économiques.* Paris 1874.

BUDGETT, J. B. *The hygiene of ſchools.* London 1874.

RIANT, A. *Hygiène ſcolaire etc.* Paris 1874. — 6. Aufl. 1882.

KUBY, W. Das Volks-Schulhaus mit beſonderer Berückſichtigung der Verhältniſſe auf dem Lande und in kleinen Städten. Augsburg 1875.

Deutſche bautechniſche Taſchenbibliothek. Heft 5 u. 6: Der Schulhausbau etc. Von HITTENKOFER. Leipzig 1875. — 2. Aufl. 1887.

Die glarneriſchen Schulhäuſer und die Anforderungen der Geſundheitspflege. Zürich 1876.

NARJOUX, F. *Les écoles publiques en France et en Angleterre etc.* Paris 1876.

Ligue de l'enſeignement. École modèle. Brüſſel 1876.

Einrichtung der Schulhäuſer und Geſundheitspflege in den Schulen. Klagenfurt 1877.

BAGINSKY, A. Handbuch der Schulhygiene etc. Berlin 1877. — 2. Aufl.: Stuttgart 1883.

BONGIOANNINI, F. *Gli edifizie per le ſcuole primarie.* Rom 1878.

NARJOUX, F. *Lés écoles publiques en Belgique et en Hollande.* Paris 1878.

NARJOUX, F. *Les écoles publiques en Suiſſe.* Paris 1879.

COHN, H. Die Schulhygiene auf der Pariſer Weltausſtellung 1878. Breslau 1879.

BOETTCHER, J. Worauf iſt bei dem Bau und der Einrichtung von Schulhäuſern zu achten? Mitau 1879.

NARJOUX, F. *Architecture communale. 3. ſérie. Architecture ſcolaire. Écoles de hameaux; écoles mixtes; écoles de filles; écoles des garçons etc.* Paris 1880.

SUBERCAZE, B. *L'école; législation relative à la conſtruction et à l'appropriation des bâtiments ſcolaires.* Paris 1880.

BIRGLIN, E. *De l'établiſſement de l'école primaire.* Paris 1880.

NÉANIAS. *L'hygiène des lycées et des écoles.* Paris 1881.

BELIN, C. & P. MILLOT. *Étude ſur l'hygiène ſcolaire.* Paris 1881.

DROIXHE, BLANDOT & KUBORN. *Hygiène ſcolaire, le bâtiment et la gymnaſtique.* Liège 1881.

LINCOLN, D. F. *School and induſtrial hygiene. Edited by* W. W. KEEN. Philadelphia 1881.

PETTENKOFER V. & V. ZIEMSSEN's Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten. II. Theil, II. Abth.: Schulhygiene. Von F. ERISMANN. Leipzig 1882.

PLANAT, P. *Conſtruction et aménagement des ſalles d'aſile et des maiſons d'école.* Paris 1882—83.

NONUS, S. A. *Les bâtiments ſcolaires: location, conſtruction et approbation, matériel etc.* Paris 1884.

CACHEUX, E. *Conſtruction et organiſation des crèches, ſalles d'aſile, écoles etc.* Paris 1884.

Bericht über die Allgemeine Deutſche Ausſtellung auf dem Gebiete des Hygiene- und des Rettungsweſens Berlin 1882—83. Herausg. v. P. BOERNER. I. Band. Breslau 1885. (S. 257: Hygiene des Unterrichts — Schulhygiene.)

FARQUHARSON, R. *School hygiene and diſeaſes incidental to ſchool life.* London 1885.

KLETTE, R. Der Bau und die Einrichtung der Schulgebäude. Karlsruhe 1886.

HINTRÄGER, C. Der Bau und die innere Einrichtung von Schulgebäuden für öffentliche Volks- und Bürgerſchulen. Wien 1887.

NEWSHOLME, A. *School hygiene etc.* London 1887.

NARJOUX, F. *Écoles primaires et ſalles d'aſile. Conſtruction et inſtallation.* Paris 1888.

GARDNER, E. C. *Town and country ſchool buildings.* New York und Chicago 1888.

EULENBURG & BACH. Schulgeſundheitslehre etc. Im Erſcheinen begriffen.

A. Schulbauwefen im Allgemeinen.

Von Gustav Behnke.

1. Kapitel.

Gefammtanlage des Schulhaufes.

a) Allgemeines.

6. Knaben- u. Mädchen-fchulen.

Abgefehen von der vorftehend gegebenen Eintheilung der Schulen in niedere und höhere laffen fich naturgemäfs zwei Hauptgruppen unterfcheiden: Knaben- und Mädchenfchulen. Der Unterricht der Knaben und Mädchen in den niederen Schulen findet vielfach in gemeinfamen Schulhäufern ftatt. Dies gilt namentlich für die Volksfchulen in Dörfern und kleinen Ortfchaften, in denen die Zahl der zu unterrichtenden Kinder eine geringe ift, fo dafs die Anlage von zwei getrennten Schulen nicht angezeigt erfcheint und eben fo in grofsen Städten, in denen jede einzelne Volksfchule, um den Kindern das Zurücklegen weiter Wege zu fparen, nur für einen beftimmten Stadtbezirk dienen foll.

In fo fern die Schule für beide Gefchlechter benutzt wird, tritt eine Verfchiedenartigkeit dahin ein, dafs entweder die Schulzimmer für jedes Gefchlecht getrennt gehalten oder dafs beide Gefchlechter in jeder Claffe gemeinfam unterrichtet werden.

Letztere Anordnung ift nur noch für ganz kleine Verhältniffe gebräuchlich. Die Claffe bleibt bei einer folchen Benutzung entweder in ihrem räumlichen Beftande unverändert, oder fie ift, wie dies z. B. in amerikanifchen, englifchen und franzöfifchen Schulen vorkommt, durch eine niedrige leichte Scheidewand, bezw. durch mehrere fefte Holz- oder Glaswände oder nur durch Vorhänge getheilt.

Bei der erfteren Anordnung, wenn alfo Knaben und Mädchen in einem Schulhaufe, aber in getrennten Claffen unterrichtet werden follen, ift es in mehrclaffigen Schulen im Allgemeinen üblich, die Abtheilungen in zwei lothrecht von einander gefchiedenen Theilen des Schulhaufes unterzubringen und jede Abtheilung mit befonderen Eingängen, Treppen, Höfen, Bedürfnifsanftalten und fonftigem Zubehör auszuftatten. Wenn eine lothrechte Trennung der Abtheilungen nicht angänglich erfcheint, fo hat die Mädchenabtheilung in den unteren, die Knabenabtheilung in den oberen Gefchoffen Platz zu finden.

7. Verbindung mit anderen Verwaltungs-zwecken.

Zur Verminderung der Baukoften war es in früherer Zeit beliebt, mit kleineren Schulen noch Räumlichkeiten für andere Verwaltungszwecke: Bürgermeiftereien, Spritzenhäufer u. a. m., zu verbinden, und es kommen derartige Zufammenlegungen aus Zweckmäfsigkeitsgründen auch jetzt noch vor.

Ein ganz eigenartiges Beifpiel bietet hierfür die in München am Salvatorplatz 1887 erbaute Volksfchule, deren ganzes Erdgefchofs als Markthalle eingerichtet ift (fiehe Kap. 5, unter b, 2).

In kleinen franzöfifchen und belgifchen Ortfchaften dienen die Schulen oftmals zur Aufnahme der *mairie* und anderer ftädtifcher Verwaltungs- oder Juftiz-Räumlich-

keiten. Es bedarf keines befonderen Nachweifes, dafs eine folche Verbindung mit fremdartigen Räumen der Schule keinesfalls zum Nutzen gereichen kann, dafs andererfeits Störungen für den Unterricht und nachtheilige Einwirkungen auf die Kinder mit der Zeit unvermeidlich eintreten müffen. Als Regel ift defshalb aufzuftellen, dafs die Schulräume für fich allein bleiben und dafs felbft die Wohnungen der Lehrer nur bei ganz einfachen ländlichen Verhältniffen innerhalb des Schulhaufes untergebracht werden follten. Auf die bezüglichen Anordnungen wird fpäter im Einzelnen zurückgekommen; hier fei nur bemerkt, dafs die der Lehrerwohnung etwa beizugebenden Stall- und Wirthfchaftsräume unter allen Umftänden von der Schule getrennt und in befondere, abfeits ftehende Baulichkeiten verwiefen werden müffen.

b) Bauliche Erforderniffe.

8.
Schulzimmer.

Die Erforderniffe find, je nach der Art der Schule, nach den wechfelnden Verhältniffen und Anfchauungen und nach den verfügbaren Geldmitteln, in den verfchiedenen Ländern und Landestheilen fehr verfchieden.

Das Grundelement eines jeden Schulhaufes, für die Volksfchule zugleich der einzige Unterrichtsraum, ift das Schulzimmer, auch Claffe, Lehrclaffe, Claffenzimmer, Schul- oder Lehrfaal genannt.

Das Schulzimmer dient entweder für den gemeinfamen Unterricht der ortszugehörigen Kinder fämmtlicher, bezw. eines Theiles der fchulpflichtigen Jahrgänge oder für den Unterricht der Kinder eines Jahrganges, bezw. für eine beftimmte, durch Gefetz oder Herkommen geregelte Anzahl von Schülern.

Die Vereinigung aller fchulpflichtigen Kinder in einem Schulzimmer kommt nur in ganz kleinen Dorffchulen vor; die Zufammenfaffung einzelner Jahrgänge — gewöhnlich find es deren zwei — ift für die Volksfchule auch in Städten gebräuchlich.

Für die Bürger- und höheren Schulen ift der nach einzelnen Jahrgängen getrennte Unterricht die Regel; in den gröfseren Städten ift es durch die Anhäufung der Kinder fogar geboten, für jede einzelne Claffe zwei oder mehrere Schulzimmer (Parallel-Claffen) vorzuforgen. In letzterem Falle wird der Jahrgang der Claffe oftmals in zwei halbe Jahrgänge getrennt und jedem derfelben ein befonderes Schulzimmer zugewiefen.

In einigen aufserdeutfchen Ländern, z. B. in Amerika und England, wird zuweilen eine gröfsere Kinderzahl von mehreren Lehrern, einem Hauptlehrer und einigen Hilfslehrern, in einer Claffe gemeinfchaftlich unterrichtet, oder es wird die ganze Schülerzahl für Gefangsübungen, Anfprachen und gemeinfamen Unterricht täglich in einem Saal *(gallery)* vereinigt; für die betreffenden Räume bedingt fich hieraus eine ganz eigenartige Anordnung.

9.
Sonftige
Unterrichts-
räume.

Für höhere Schulen werden an fonftigen Unterrichtsräumen in der Regel gebraucht:

1) ein Zeichenfaal;
2) ein Singfaal;
3) eine Turnhalle;
4) in Mädchenfchulen ein Saal für weibliche Handarbeiten.

In den Volks- und niederen Bürgerfchulen find in neuerer Zeit mehrfach

5) Arbeitsfäle für die Ausbildung der Handfertigkeit der Knaben hinzugefügt worden.

Die höheren Schulen erfordern aufserdem:

6) Räume für den Unterricht in Phyfik und Chemie, fo wie

7) einen zur Abhaltung von Schulfeierlichkeiten und Prüfungen dienenden Feftfaal, in deutfchen Schulen »Aula«, in englifchen und amerikanifchen Schulen *hall* genannt.

Als Zubehör zu den Unterrichtsräumen werden ferner beanfprucht:

8) einige Zimmer zur Aufnahme von Lehrmittel-Sammlungen und Büchern, und bisweilen

9) ein Carcer.

Englifche Schulen fordern zu mehreren Claffen noch

10) je einen gemeinfamen Studienfaal.

10. Sonftige Erforderniffe.

Aufser diesen für den Unterricht dienenden Räumen find für die Benutzung durch die Schüler weiter nothwendig, bezw. zweckmäfsig und wünfchenswerth:

11) Kleiderablagen (Garderoben);

12) bedeckte und offene Höfe, bezw. Turnplätze, Spielplätze und Höfe;

13) Bedürfnifsanftalten (Aborte und Piffoirs);

14) Wafch- und Bade-Einrichtungen.

Für die Verwaltung find zu beanfpruchen:

15) Gefchäftszimmer für den Schulvorfteher;

16) Berathungs- (Conferenz-) Zimmer;

17) Aufenthaltszimmer für Lehrer und Lehrerinnen;

18) Aufenthaltszimmer für den Schuldiener;

19) Dienftwohnungen für den Schulvorfteher und den Schuldiener;

20) für ländliche Schulen je nach Bedarf eine oder mehrere Lehrerwohnungen.

In fo fern die Schulen den Zöglingen zugleich als ftändiger Aufenthalt dienen, wie z. B. in Seminaren, Penfionaten u. a. m. oder wie in deutfchen Gymnafien mit Internat, in englifchen *colleges* und in franzöfifchen *lycées,* treten noch hinzu:

21) Wohn- und Schlafzimmer für die Zöglinge und für das Lehr- und Auffichts-Perfonal, fo wie die für die Bewirthfchaftung folcher Anftalten nöthigen Räumlichkeiten.

Die eingehende Befprechung hierüber folgt in Kap. 13 u. 14.

c) Bauftelle und deren Umgebung.

11. Lage des Bauplatzes.

Für die Lage des Bauplatzes im Allgemeinen ift zu fordern, dafs jedes Schulhaus möglichft im Mittelpunkt desjenigen Ortsbezirkes fteht, aus welchem die Kinder die betreffende Schule befuchen follen. In Preufsen ift durch Minifterial-Verordnung die gröfste Länge des Schulweges auf $^1/_2$ Stunde beftimmt, in Dörfern mit der Bedingung, dafs das Schulhaus abfeits der dichten Bebauung des Ortes frei ftehend errichtet werden foll.

12. Anforderungen in gefundheitlicher Beziehung.

In gefundheitlicher Beziehung ift zu verlangen eine freie, luftige und hochwafferfreie Lage des Platzes, trockene Befchaffenheit des Untergrundes, welcher auch durch organifche Stoffe nicht verunreinigt fein darf, eine ausreichende Entfernung von allen lärmenden oder raucherzeugenden Gewerbebetrieben, fo wie ein Abftand von den Nachbargebäuden, welcher genügt, um den Schulzimmern dauernd gute Lichtverhältniffe zu fichern und einen ftörenden Einblick zu verhüten. In

Deutfchland befteht durch das Reichs-Gewerbegefetz der Schutz, dafs gewerbliche Anlagen, deren Betrieb mit ungewöhnlichem Geräufch verbunden ift, nur mit befonderer Erlaubnifs und bedingungsweife zuläffig find.

Im Grofsherzogthum Heffen ift die Entfcheidung über die Wahl des Bauplatzes von der in gefundheitspolizeilicher Hinficht einzuholenden Begutachtung des Kreisarztes abhängig.

Die Gröfse und Begrenzung des Grundftückes foll ferner eine vortheilhafte Stellung des Schulhaufes nach den Himmelsrichtungen geftatten. Steht das Schulhaus mit den Claffenfenftern an einer Verkehrsftrafse, fo ift die Anordnung eines möglichft tiefen Vorgartens rathfam. Für den Abftand von fremden Gebäuden follte ein Mafs von 20 m verlangt werden. Auf das Vorhandenfein guten Trinkwaffers, in fo fern letzteres nicht einer Wafferleitung entnommen werden kann, ift befonderer Werth zu legen und der etwa abzuteufende Brunnen gegen ober- und unterirdifche Verunreinigung forgfam zu fchützen.

13.
Anforderungen in technifcher und finanzieller Beziehung.

In technifcher und finanzieller Beziehung ift die Tragfähigkeit des Baugrundes zu beachten, um die Erfchwerniffe und Mehrkoften einer tieferen Fundirung des Schulbaues möglichft zu vermeiden. Für die Abgrenzung des Platzes ift eine rechteckige Grundform wünfchenswerth; es ift zu erwägen, in wie weit die zweckmäfsige Unterbringung der Nebengebäude und eine etwaige zukünftige Erweiterung der Schule ausführbar bleibt. Kommt die Benutzung eines werthvolleren, an der Strafse liegenden Geländes in Frage, fo kann eine zweckentfprechende Löfung auch durch Zurückftellen des Schulhaufes in den hinteren Theil des Platzes gefunden werden.

14.
Gröfse des Grundftückes.

Die Gröfse des Grundftückes foll derart in unmittelbarem Verhältnifs zur Anzahl der die Schule befuchenden Kinder ftehen, dafs nach Abzug der bebauten Grundfläche für jedes Kind ein genügender Hofraum zur Verfügung bleibt.

In England ift durch Verordnung des *fchool board* von London beftimmt, dafs die Gröfse eines jeden Schulgrundftückes mindeftens 1000 qm betragen mufs; in Frankreich ift durch minifterielle Verordnung diefes Mafs auf 500 qm, der Antheil für jedes Schulkind auf mindeftens 10 qm feft gefetzt.

Es verfteht fich von felbft, dafs in der Wirklichkeit, auch beim beften Willen der zur Herftellung und Unterhaltung der Schulen Verpflichteten, diefen Anforderungen in ihrer Gefammtheit nur auf dem Lande und etwa noch in wohlhabenden kleinen Ortfchaften genügt werden kann. In den gröfseren Städten wird man fich lediglich beftreben müffen, den aufgeftellten Regeln fo weit nachzukommen, als es unter den gegebenen Verhältniffen in jedem einzelnen Falle irgend thunlich ift.

d) Bauliche Anordnung.

15.
Gefetzliche und baupolizeiliche Vorfchriften.

Einige allgemeine Beftimmungen für den Schulhausbau find im Vorftehenden bereits namhaft gemacht. Diefelben find bei allen Neubauten, fo weit nicht nach Lage des Falles noch Befferes erftrebt werden kann, felbftverftändlich mafsgebend und auch bei Umbauten und gröfseren baulichen Veränderungen thunlichft zu beachten. Eben fo ift den für den betreffenden Ortsbezirk geltenden baupolizeilichen Vorfchriften durch den Bauplan Rechnung zu tragen.

Neben der Erfüllung diefer Grundregeln hat fich der Plan jedesmal den örtlichen Verhältniffen und Bedürfniffen beftmöglichft anzupaffen. Es bleibt zu erwägen, ob es rathfam ift, das Schulhaus gleich bei der erften Bauanlage auf diejenige Gröfse zu bringen, welche für die volle Entwickelung der Schule nöthig ift, oder ob eine wefentliche Erfparnifs erzielt werden kann, wenn der Bau zunächft auf einen Theil

der ganzen zukünftigen Anlage befchränkt wird. In letzterem Falle ift die fparfame und bequeme Ausführbarkeit einer Erweiterung in den Plan zu ziehen und dabei befonders zu berückfichtigen, dafs der Schulbetrieb durch den fpäteren Ausbau fo wenig wie möglich geftört werden darf.

16. Hygienifche, technifche und äfthetifche Anforderungen.

Die bauliche Anordnung der Schulhäufer unterliegt einer fehr verfchiedenen Beurtheilung, je nachdem die letztere ausgeht vom Standpunkt der Schulverwaltung, der Lehrer, der Gefundheitspflege, der technifchen Zweckmäfsigkeit und der Aefthetik und von der Rückfichtnahme auf die verfügbaren Geldmittel.

Den Hygienikern ift in neuerer Zeit auf die bauliche Geftaltung und innere Einrichtung der Schulen ein um fo gröfserer Einflufs eingeräumt worden, je mehr fich die Erkenntnifs Bahn gebrochen hat, wie wichtig es ift, der körperlichen Entwickelung der Kinder in der Schule und während der Schulzeit jeden möglichen Vorfchub zu leiften und die Nachtheile, welche in Folge mangelhafter baulicher Anlage und Ausftattung befonders dem Sehvermögen und der Körperbildung der Kinder erwachfen können, fern zu halten.

In Deutfchland ift es neben dem fchon genannten »Verein deutfcher Naturforfcher und Aerzte« namentlich dem im Jahre 1873 in Frankfurt a. M. gegründeten »Deutfchen Verein für öffentliche Gefundheitspflege« zu danken, dafs das Intereffe an der Verbefferung der gefundheitlichen Einrichtungen in den Schulen dauernd wach gehalten und dafs den Aerzten, durch deren Heranziehung als Schulärzte oder als Stadtärzte, ein immer gröfserer Einflufs eingeräumt wird. Auch in anderen Ländern, z. B. in Schweden, ift die Bedeutung diefer Einwirkung und Beauffichtigung erkannt und durch Anftellung befonderer Schulärzte gewürdigt worden.

Wie in hygienifcher Beziehung die Anfprüche an den Schulhausbau fich gefteigert haben, fo find auch die von den Technikern und Architekten zu ftellenden Anforderungen im Vergleich mit den Vorjahren erheblich gewachfen. Nicht nur finden die neueften technifchen Erfahrungen hinfichtlich der Conftruction und der inneren Einrichtung des Schulbaues an demfelben ihre volle Bethätigung; fondern man bleibt bemüht, den bedeutfamen Zweck des Schulhaufes durch die Grofsräumigkeit der Säle und Hallen, Flure und Treppen und eben fo durch die äufsere Geftaltung der Façaden zum Ausdruck zu bringen. Mufs auch felbftverftändlich die Rückfichtnahme auf die gefteigerte Inanfpruchnahme der Staats- und Gemeinde-Verwaltungen zu thunlichfter Sparfamkeit Anlafs geben gerade bei Bauten, welche fich fo zahlreich und regelmäfsig wiederkehrend vernothwendigen, wie die Schulbauten, fo kömmt andererfeits in allen Ländern, und nicht zuletzt in Deutfchland, die Anficht zur Geltung, dafs die Schulhäufer innen und aufsen den Kindern in Bezug auf Dauerhaftigkeit, Reinlichkeit und architektonifche Schönheit als Mufter dienen und dem Ort, an welchem fie ftehen, zur Zierde gereichen follen.

17. Stellung des Schulhaufes.

Für die Stellung des Schulhaufes auf dem Bauplatz gilt die Regel, dafs die Schule, wenn irgend möglich, von allen Seiten frei ftehen und fich an Nachbargebäude nirgend anlehnen foll. Es ift diefe Vorfchrift wichtig zur Sicherung fowohl der Lichtverhältniffe, als der Ruhe und zur Verminderung der Feuersgefahr.

Nach welcher Himmelsrichtung die Fenfter der Schulzimmer angeordnet werden follen, ift eine viel umftrittene Frage, welche je nach dem Klima des Ortes und nach der täglichen Schulzeit verfchieden zu beantworten fein wird. Geht man von der Annahme aus, dafs ein Schulzimmer der unmittelbaren Einwirkung des Sonnenlichtes nicht entzogen bleiben foll, dafs andererfeits ein etwaiger Mangel an Sonnen-

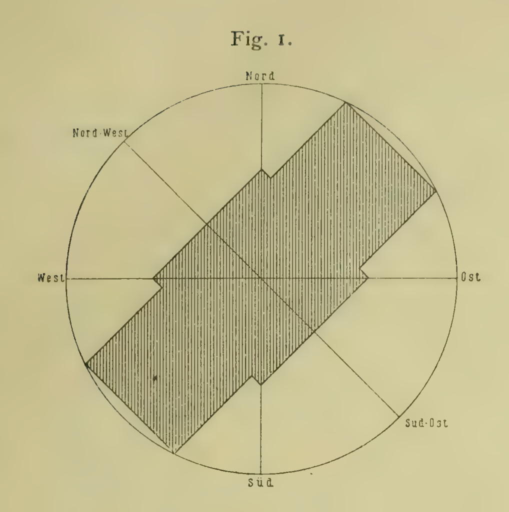


Fig. 1.

wärme durch kräftige Heizvorkehrungen unſchwer ausgeglichen werden kann, ſo darf man, wenigſtens für gemäſsigte klimatiſche Verhältniſſe, die Regel aufſtellen, daſs die Claſſenfenſter am beſten nach Nordweſten, bezw. für gröſsere Schulen mit zweiſeitiger Front nach Nordweſten und Südoſten gerichtet ſein ſollen (Fig. 1); Fenſterlage nach Norden und Süden wird noch zuzulaſſen, nach Südweſten jedenfalls zu vermeiden ſein.

Auch hier wird ſich, wie in ſo vielen anderen den Schulbau betreffenden Dingen, die Theorie mit der Praxis oftmals nicht in Uebereinſtimmung bringen laſſen. Die Schwierigkeiten, einen paſſend gelegenen, räumlich genügenden Bauplatz zu finden, welcher ſonſt keine geſundheitlichen oder finanziellen Bedenken bietet, ſind namentlich in gröſseren Städten ſchon ſo erheblich, daſs die Frage, nach welcher Himmelsrichtung die Hauptfront der Schule geſtellt werden ſoll, eine ausſchlaggebende Bedeutung nicht mehr gewinnen kann. In vielen Fällen iſt man eben genöthigt, die Fenſterſeiten ſo anzuordnen, wie es unter Berückſichtigung der ſonſtigen maſsgebenden Bedingungen des Platzes und des Baues beſtmöglich iſt, und die alsdann für die Schulzimmer aus einer weniger günſtigen Sonnenbeleuchtung etwa verbleibenden Mängel durch verbeſſerte Heizung oder durch äuſsere Schutzvorkehrungen an den Fenſtern gegen das Sonnenlicht auszugleichen.

18.
Grundriſsgeſtaltung.

Ueber die Geſtaltung des Grundriſſes iſt im Allgemeinen zu ſagen, daſs bei gröſseren Bauanlagen die für die freie Bewegung der Kinder in dem Schulhauſe erforderlichen Raumverhältniſſe und die Lichtverhältniſſe vorzugsweiſe Beachtung verdienen. Neben der für den planmäſsigen Lehrgang der Schule erforderlichen Claſſenzahl iſt bei gröſseren Anſtalten ſtets eine dem Geſammtumfang entſprechende Zahl von Reſerve-Claſſen vorzuſehen.

19.
Geſchoſszahl und Flurgänge.

Bei Schulen von ganz geringer Claſſenzahl empfiehlt es ſich natürlich, die Claſſen ſämmtlich im Erdgeſchoſs unterzubringen. Bei Schulen gröſseren Umfanges iſt dieſer Grundſatz ohne übermäſsige Steigerung der Baukoſten nicht durchzuführen; es muſs vielmehr zum Aufbau von Obergeſchoſſen geſchritten werden.

Von engliſchen und amerikaniſchen *ſchool boards* wird die Anordnung von zwei Stockwerken als die Regel, von drei Stockwerken als das zuläſſige Maximum erklärt. In den groſsen Städten, in denen aus zwingenden Verwaltungs- und Sparſamkeitsrückſichten die Kinder immer zahlreicher auf einem Platz und in einer Schule zuſammengedrängt werden, hat ſich die mehrgeſchoſſige Bauweiſe, namentlich in Deutſchland, längſt als unvermeidlich erwieſen. Es wird alsdann um ſo mehr eine auskömmliche Breite für die Flurgänge und für die Treppen vorzuſorgen ſein, damit jede Verkehrsſtörung im Hauſe, jedes Drängen und Stoſsen der Kinder auf den Treppen vermieden bleibt.

Eben ſo wird die Zweckmäſsigkeit einer nur einſeitigen Bebauung der Flurgänge

unbedingt anzuerkennen fein. Amerikanifche *fchool boards* ftellen in diefem Sinne die Regel auf, dafs das Schulhaus nie breiter fein foll, als die Breite einer Claffe unter Hinzufügung der Gangbreite. Vielfach hat fich jedoch in den grofsen deutfchen Städten, wenn die verfügbaren Bauplätze zur Unterbringung aller erforderlichen Räume der Schulen durchaus nicht mehr hinreichen wollen, die Nothwendigkeit herausgeftellt, auch die Gänge in ihrer Breite zu befchränken und namentlich die Anordnung der Claffen an denfelben minder zweckmäfsig zu geftalten.

So find Schulgebäude aufgeführt worden mit drei Obergefchoffen und mit Flurgängen, deren Gröfse auf das für die Zugänglichkeit der Claffen unbedingt erforderliche Mafs eingefchränkt ift, bezw. mit Längsgängen, an welche die Claffen fich beiderfeits anreihen. Letzteres gereicht natürlich der Erhellung und Lüftung des Gebäudes zum Nachtheil, wenn man auch bemüht bleibt, durch Fenfter an den Kopfenden der Gänge und in den Treppenhäufern oder durch befonders angelegte Lichtflure Aushilfe zu fchaffen.

Es ift vielfach in Frage geftellt, ob die Anlage eines folchen Mittelganges dem anderenfalls nothwendigen Aufbau eines III. Obergefchoffes vorzuziehen fei oder umgekehrt. Wir glauben, dafs es nützlicher ift, die Schule, wenn dies unvermeidlich nöthig wird, lieber mit drei Obergefchoffen zu bauen, dafür aber dem Flurgang wenigftens in der Mitte des Haufes auf einer Seite die freie Fenfterreihe zu erhalten. In jeder grofsen Schule find aufser den Referve-Claffen noch ein Singfaal, ein Zeichenfaal, ferner Räume für den Handfertigkeits-Unterricht, für Lehrmittel und Bücher nothwendig, fo dafs das oberfte Gefchofs für diefe von jedem einzelnen Schulkinde minder häufig benutzten Räume ohne wefentlichen Nachtheil verwendet werden kann. Letzterer vermindert fich ohnehin, wenn man als Regel beobachtet, dafs die jüngften Kinder ihre Unterrichtsräume ftets in den unteren Stockwerken finden. Für die älteren Kinder kömmt die Nothwendigkeit, täglich eine gröfsere Zahl von Treppenfteigungen überwinden zu müffen, weniger in Betracht; die Bewegung und körperliche Anftrengung der Kinder während der Unterrichtspaufen kann fogar als eine der Gefundheit nützliche angefehen werden.

20.
Treppen
und
Ausgänge.

Die Zahl der Treppen mufs fo bemeffen fein, dafs die Kinder in der Schule keine allzu weiten Wege haben, um den Ausgang zu finden, und dafs die ordnungsmäfsige Entleerung des Haufes in kurzer Frift möglich ift.

Für die Beftimmung der Anzahl und Durchgangsbreite der Treppen und der Hausthüren in der Schule kann die gleiche Regel gelten, welche für Theater dahin aufgeftellt worden ift, dafs für je 500 Perfonen eine Durchgangsbreite von mindeftens 2 m und für jede Mehrzahl von 100 Perfonen eine Breite von 35 cm vorgeforgt werden foll. Es wird ferner auf die Verordnung des preufsifchen Minifteriums der öffentlichen Arbeiten vom 21. Auguft 1884 hingewiefen, die fichere Entleerung der Kirchen u. a. betreffend [15]).

e) Schulhausgruppen.

21.
Verfchiedenheit
der
Gruppirung.

Neben den vorftehend im Allgemeinen befchriebenen einheitlichen Bauanlagen, d. h. folchen, welche eine beftimmte Schulgattung oder deren zwei unter einem Dache aufnehmen, find noch die Schulhausgruppen zu unterfcheiden, d. h. folche

15) Abgedruckt in: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 363.

Bauanlagen, welche verfchiedene Schulgattungen in zwei oder mehreren, auf einem Grundftück neben einander geftellten Gebäuden vereinigen.

Derartige Anlagen find namentlich in Belgien und Frankreich unter der Bezeichnung *groupe fcolaire* und in Amerika unter der Bezeichnung *fchool block* gebräuchlich.

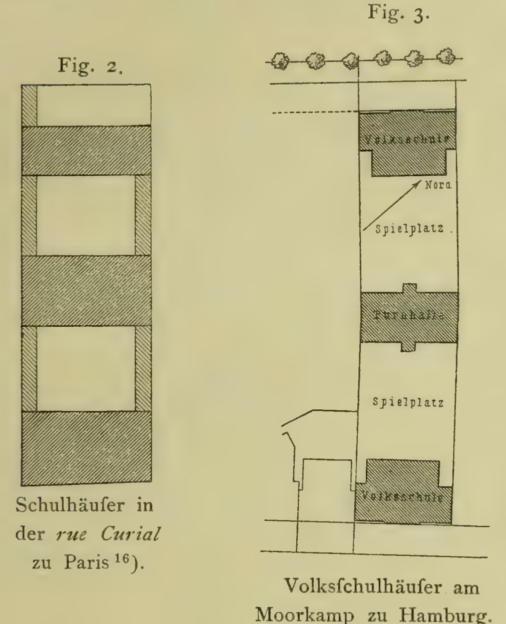


Fig. 2. Schulhäufer in der *rue Curial* zu Paris [16]).

Fig. 3. Volksfchulhäufer am Moorkamp zu Hamburg.

Wie z. B. der in Fig. 2 [16]) dargeftellte Lageplan des Schulhaufes in der *rue Curial* zu Paris zeigt, dient eine folche *groupe fcolaire* für die Unterbringung von zwei Volksfchulen für Knaben und Mädchen und einer Kleinkinderfchule (*falle d'afile*) mit zufammen 1200 Kindern in 3 getrennten Gebäuden auf einer und derfelben Bauftelle.

Eine Schulhausgruppe entfteht ferner, wenn auf demfelben Grundftück die Knaben- und Mädchenabtheilungen einer gleichen Schulgattung in zwei getrennten Gebäuden Platz finden und wenn zwei oder mehrere Schulen verfchiedener Art neben einander errichtet werden.

Die Lagepläne in Fig. 3 u. 4 zeigen als Beifpiele folcher Anordnung zwei Volksfchulen für Knaben und Mädchen am Moorkamp in Hamburg (fiehe auch Kap. 5, unter b, 2), bezw. zwei ftädtifche Bürgerfchulen für Knaben und Mädchen an der Kafernen- und Schlofs-Strafse in Stuttgart (fiehe Kap. 6).

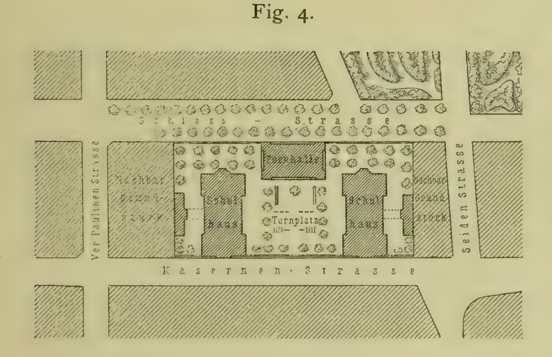


Fig. 4. Bürgerfchulen an der Schlofs- und Kafernenftrafse zu Stuttgart.

1:2000

In fo fern die einzelnen Gebäude einer Schulhausgruppe, wie dies in aufserdeutfchen Ländern die Regel ift, nur für eine geringere Schülerzahl beftimmt und dem gemäfs in kleineren Abmeffungen und höchftens mit zwei Obergefchoffen erbaut werden, kann die Anordnung als ein entfchiedener Vorzug anerkannt und nur bedauert werden, dafs die mit derfelben unvermeidlich verbundene Steigerung der Bau- und Verwaltungskoften einer allgemeineren Einführung diefer Bauweife in Deutfchland hinderlich bleiben mufs.

f) Bauart und Conftruction.

22. Maffivbau.

Für die Bauart und Conftruction find in erfter Linie mafsgebend die gefetzlichen und polizeilichen Vorfchriften, die verfügbaren Geldmittel, die örtlichen Gewohnheiten und in abgelegenen Gegenden auch die Rückficht auf vorhandene Bauftoffe.

16) Nach: Narjoux, F. *Les écoles publiques en France et en Angleterre etc.* Paris 1876. S. 184.

Im Allgemeinen ift eine Ausführung mit maffiven, aus Back- oder Bruchfteinen hergeftellten Umfaffungsmauern dem Holz- und Fachwerkbau vorzuziehen.

Holzbau und Holz-Fachwerk find im Hinblick auf die Feuersgefahr und auf die unverhältnifsmäfsig hohen Unterhaltungskoften nur zuläffig in Ausnahmefällen [17]) und für vorübergehende Zwecke (Schulbaracken). Auch ausgemauertes Eifen-Fachwerk ift wenig zweckmäfsig, weil die Temperatur-Verfchiedenheiten fich im Inneren der Gebäude allzu nachtheilig fühlbar machen.

Bei der Auswahl der Bauftoffe und bei der Beftimmung über die Conftruction der Gebäude mufs vor Allem auf Dauerhaftigkeit und Schutz gegen Feuersgefahr Bedacht genommen werden. Man darf nie vergeffen, dafs die Abnutzung in allen Räumen des Schulhaufes naturgemäfs eine ungewöhnlich grofse ift, und dafs jede bauliche Ausbefferung, ganz abgefehen von den Koften, eine Störung des Unterrichtes herbeiführen kann, die durchaus vermieden werden mufs. Es ift ferner zu bedenken, dafs das Schulhaus in Dörfern und kleinen Ortfchaften vielfach das bedeutendfte Bauwerk des Gemeinwefens darftellt, andererfeits in gröfseren Städten durch feine häufige Wiederholung wohl geeignet ift, der Privatbauthätigkeit in manchen Stücken als Mufter zu dienen. Es empfiehlt fich daher, trotz der gebotenen Einfachheit und Sparfamkeit, in allen Theilen des Baues das Befte anzuftreben.

23. Feuersgefahr.

Die Rückfichtnahme auf möglichft grofse Feuerficherheit in den Schulhäufern ift befonders geboten, weil bei der Anhäufung fo vieler Menfchen in einem Gebäude die Gefahr vorhanden ift, dafs felbft bei einem an fich geringfügigen Brandfchaden und fchon bei einem blinden Feuerlärm, wenn nicht durch die Bauart das Vertrauen einer fchnellen Entleerung des Haufes gewährleiftet ift, ein wilder Schrecken eintreten kann, welcher grofsen Schaden für Gefundheit und Leben der Kinder zur Folge hat.

In Würdigung diefer Gefahr find an vielen Orten in den Schulhäufern befondere Einrichtungen getroffen, welche die Möglichkeit einer unmittelbaren Bekämpfung des Feuers bezwecken. Es werden zu diefem Behufe, in fo fern eine Hochdruck-Wafferleitung zur Verfügung fteht, nicht nur auf den Höfen Wafferhähne angebracht; fondern es werden auch im Inneren der Gebäude, an feuerficheren und leicht zugänglichen Stellen, wie Treppenhäufern, Flurgängen u. a. m., Steigrohre in die Höhe geführt, welche mit Schlauchverbindungen verfehen find und die Wafferabgabe mittels Schlauch und Strahlrohr ermöglichen. Derartige Einrichtungen können auch durch Speifung aus Wafferbehältern, die auf dem Dachboden an erhöhter Stelle Platz finden und durch Pumpen zu füllen find, nutzbar gemacht werden. Neben diefen feften Einrichtungen ift noch die Vorforge von Feuerleitern und Eimern und von tragbaren Spritzen gebräuchlich, eben fo die Bereithaltung von Geräthen, welche durch künftliche Erzeugung von Kohlenfäure das Feuer erfticken und unter dem Namen Annihilatoren, Extincteure und Löfchbomben bekannt find.

Im Allgemeinen follte man mit diefen Sicherungsmafsregeln nicht gar zu weit gehen, befonders an folchen Orten, wo eine Feuerwehr zur Bekämpfung eines Brandes bereit ift. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs oftmals mit den Verfuchen, das Feuer mit derartigem Nothbehelf und durch ungeübte Hände im Keime zu erfticken,

[17]) In Gebirgsgegenden (Oberbayern, Schwarzwald, Schweiz und Tirol) wird der Holzbau, welcher den klimatifchen Verhältniffen fehr angemeffen ift, fchon defshalb nicht auszufchliefsen fein, weil das Holz oftmals das einzig vorhandene gute Baumaterial darftellt; aus diefer Erwägung ift der Holzbau z. B. im Schwarzwald baupolizeilich zugelaffen.

eine unerfetzliche Zeit verloren gehen kann; namentlich follte von folchen Einrichtungen Umgang genommen werden, welche, wie z. B. die Steigrohre, durch Undichtigkeiten und Zerfrieren, ihrerfeits dem Gebäude grofsen Schaden zufügen oder in Folge der eigenen Schadhaftigkeit, wie z. B. aufgerollte Schläuche, im Augenblick der Gefahr unbrauchbar fein können. Vor Allem empfiehlt es fich, das Herbeirufen der Feuerwehr oder fonftiger Hilfe im Brandfalle durch Anlage von Feuertelegraphen oder Telephon-Leitungen, oder durch Vorforge von Feuerglocken möglichft zu befchleunigen. Es mag hier eingefchaltet werden, dafs in Deutfchland und in vielen anderen Ländern eigene Vorfchriften in Uebung find (in Amerika unter der Bezeichnung *fire-drill*), welche die geordnete, möglichft fchnelle Entleerung des Schulhaufes im Falle einer Gefahr bezwecken.

In Amerika beftehen, je nach der Dringlichkeit (Brand in der Nachbarfchaft, Gefahr im Schulhaufe und dringender Nothftand) drei verfchiedene Signale, welche die nach Lage der Verhältniffe gebotenen Mafsnahmen zur Folge haben, im letzteren Falle z. B. die gänzliche Entleerung des Haufes in wenigen Minuten herbeiführen.

24. Unterkellerung.

Zur Sicherung des baulichen Beftandes ift, wie für jedes Gebäude, fo auch für das Schulhaus, forgfame Fundamentirung, Schutz gegen Grundfeuchtigkeit und eine gute Wafferabführung erforderlich. Es ift defshalb, abgefehen von dem dadurch zu erzielenden gefundheitlichen Nutzen, durchaus zweckmäfsig, das Haus in ganzer Ausdehnung zu unterkellern. In fo fern der tragfähige Baugrund fich in geringer Tiefe vorfindet und die Unterkellerung nicht ohnehin zur Aufnahme einer Heizungs- oder Lüftungs-Anlage oder zu anderen Zwecken der Schulverwaltung gebraucht wird, genügt es, die Gewölbe in etwa 1 m Höhe über dem Erdboden als fog. Luftgewölbe [18]) herzuftellen.

Gegen eine etwaige Vermiethung der durch die Unterkellerung zu gewinnenden Räume fprechen diefelben Bedenken, welche in Art. 7 (S. 10) gegen die Verbindung des Schulhaufes mit fremdartigen Zwecken überhaupt geltend gemacht worden find.

Mufs von einer Unterkellerung oder Unterwölbung der Koften halber Abftand genommen werden, fo ift eine forgfältige Zurückhaltung der Grundfeuchtigkeit durch Ifolirfchichten, welche das Mauerwerk wagrecht und lothrecht abdecken, defto unentbehrlicher [19]). Durch die Schulhausbau-Verordnungen einzelner Länder, z. B. in Baden, find derartige Schutzvorrichtungen ausdrücklich vorgefchrieben.

25. Entwäfferung.

Die Abführung des Haus- und Tagwaffers ift nothwendig, für das Schulhaus vermittels eiferner Rohre, die, wenn möglich, an unterirdifche Canäle anfchliefsen, für den Hof- und Spielplatz durch ordnungsmäfsige Gefällregelung, gepflafterte Rinnen, Sinkkaften und Canalanfchlüffe.

26. Schallübertragung.

Zum Schutz gegen ftörende Schallübertragung müffen die Gebälke in angemeffener Dicke ausgeführt und mit einer möglichft dichten Aus-, bezw. Auffüllung von Sand oder einem anderen, den Schall fchlecht leitenden Material verfehen werden. Aus dem gleichen Grunde müffen die Zwifchenwände, welche Lehrclaffen von einander trennen, in der nöthigen Stärke und Dichtigkeit hergeftellt werden; in fo fern nicht befondere Vorfichtsmafsregeln durch Anordnung doppelter Wände mit dazwifchen liegendem Luftraum oder durch fchalldämpfende Bekleidung getroffen find, wird eine Mauerftärke von 40 cm als nothwendig zu erachten fein.

---

[18]) Siehe Theil III, Bd. 2 (Abfchn. 1, A, Kap. 12) diefes »Handbuches«.

[19]) Siehe ebendaf.

27. Dachdeckung.

Die Eindeckung des Daches richtet fich nach den örtlichen Gewohnheiten und kann daher, abgefehen von der felbftverftändlichen Vorfchrift der Feuerficherheit, einer befonderen Regel nicht unterworfen werden. Bildet das Dach zugleich die Decke der Schulzimmer, fo ift darauf zu achten, dafs zur Herftellung Bauftoffe verwendet werden, welche die Wärme und den Schall fchlecht leiten. Metalldächer find in folchem Falle ausgefchloffen; dagegen wäre ein Holzcement-Dach zu empfehlen, wie im Allgemeinen eine flache Dachdeckung der Schulhäufer, weil für hohe Dachböden felten eine nützliche Verwendung vorhanden fein wird, der fteilen Deckung vorzuziehen fein dürfte.

28. Blitzableitung.

Die Frage, ob das Schulhaus mit einer Blitzableitung zu verfehen ift, wird nach den örtlichen Verhältniffen zu beantworten fein, falls nicht, wie dies z. B. in Baden, in vielen Cantonen der Schweiz u. a. O. gefchehen, die Anbringung gefetzlich vorgefchrieben ift.

Für die Herftellung follte berückfichtigt werden, dafs die Anlage von durchaus fachverftändiger Hand bewirkt und dafs die Unterhaltung dauernd einer zuverläffigen Beauffichtigung unterftellt bleiben mufs. Es darf nicht vergeffen werden, dafs eine fchlecht in Stand gehaltene oder gar fchadhafte Blitzableitung für das Haus gefährlich werden kann, ftatt ihm Schutz zu gewähren.

g) Schmuck des Schulhaufes.

29. Aeufserer Schmuck.

Wie vorher die Anficht vertreten wurde, dafs die Herftellung des Schulhaufes in conftructiver Beziehung das Befte erftreben foll, um dem Bauwefen des Schulbezirkes als Mufter dienen zu können, fo ift hier der Wunfch auszufprechen, dafs eine künftlerifche Durchbildung der Bauformen des Schulhaufes, im Aeufseren und im Inneren, nicht nur als zuläffig, fondern als gerechtfertigt und fogar als geboten angefehen werden möge.

Wenn fich die Leiftungsfähigkeit eines jeden Gemeinwefens am beften kennzeichnet in dem Umfange feiner Schulpflege, in der Allgemeinheit und in der Höhe der Bildung, welche die heranwachfende Jugend fich anzueignen im Stande und gezwungen ift, fo erfcheint es auch angezeigt, diefe Leiftungsfähigkeit für die eigene Bürgerfchaft und für Fremde äufserlich wahrnehmbar zu machen. Das Schulhaus foll defshalb feine Beftimmung nach aufsen in ftattlicher Weife erkennen laffen; die Lehrclaffen follen bei der Façaden-Geftaltung architektonifch zum Ausdruck gebracht werden, damit der Zweck des Gebäudes ohne Weiteres erkennbar ift. Nicht in einer Schein-Architektur oder in einer Häufung architektonifcher Zuthaten foll die Wirkung gefucht werden, vielmehr in der Verwendung echter, wenn auch einfacher Bauftoffe und in den künftlerifch abgewogenen Verhältniffen des Baues.

Mit berechtigtem Stolz wird jetzt in vielen, felbft kleinen und minder wohlhabenden Städten, namentlich in Deutfchland, in Oefterreich und in der Schweiz, eben fo auch in Belgien, England und Frankreich, verlangt, dafs die Schulhäufer die fchönften Gebäude des Ortes fein follen, und ftolz fühlen Lehrer und Schüler, dafs der Jugenderziehung die hierzu erforderlichen beträchtlichen Opfer gebracht werden.

30. Schmuck im Inneren.

Das Innere des Schulhaufes foll hell und luftig geftaltet, harmonifch in Form und Farbe follen die Räume fein, in denen die Kinder fo viele Jahre ihres Lebens zubringen und die erften dauernden Eindrücke in fich aufnehmen. Das Kind foll, wenn dies nöthig ift, nicht nur den Sinn für Ordnung und Reinlichkeit, fondern

auch den Sinn für Schönheit aus der Schule mit nach Haufe und mit fich in das Leben tragen.

Vielfach hat fich gerade in der jüngften Zeit das Beftreben geltend gemacht, auf diefem Wege noch weiter zu gehen und dafür zu forgen, dafs durch bildlichen Schmuck im Inneren des Schulhaufes auch das Geftaltungsvermögen der Kinder geweckt und angeregt werde. Die Flure und Hallen, die Verfammlungsfäle und die Lehrclaffen werden mit Bildwerken, mit Büften berühmter Männer, mit gefchichtlichen, naturwiffenfchaftlichen und künftlerifchen Darftellungen aller Art in Stichen und Photographien gefchmückt. In Frankreich ift es kürzlich einem Sonderausfchufs zur Aufgabe gemacht, die Gegenftände zu bezeichnen, welche in diefem Sinne für die Schulen als befonders geeignet zu maffenhafter Herftellung und zur Anfchaffung empfohlen werden könnten[20]).

h) Bau- und Einrichtungskoften.

31. Baukoften.

Bezüglich der Herftellungskoften der Schulhäufer und ihres Zubehörs ift es fehr fchwer, eine irgend wie beftimmte Angabe zu machen, weil die Verfchiedenwerthigkeit der inneren und äufseren Ausftattung und die in den einzelnen Ländern und Provinzen fehr von einander abweichenden Baupreife auf die Gefammtfumme von grofsem Einflufs find und einen Vergleich, in fo fern diefe Verfchiedenartigkeit bei den einzelnen Bauwerken obwaltet, überhaupt faft unmöglich machen.

Will man jedoch mit dem hierdurch bedingten Vorbehalt verfuchen, durchfchnittliche Koftenpreife feft zu ftellen, fo darf die Ermittelung, was die Baukoften betrifft, nicht auf das Quadr.-Meter bebauter Grundfläche der Gebäude bezogen werden, weil bei diefer Art des Vergleiches die Anzahl der Obergefchoffe nicht zum Ausdruck kommt, und eben fo wenig auf die Einheit der Schülerzahl im Schulhaufe, weil es einen grofsen Unterfchied ausmacht, ob in gleich grofsen Claffen beifpielsweife je 54 Kinder auf zweifitzigem oder 45 Kinder auf einfitzigem Geftühl Platz finden. Die Ermittelung wird vielmehr mit einiger Genauigkeit nur nach dem Cub.-Meter des umbauten Raumes der Gebäude zu rechnen fein, und es mufs anheimgegeben bleiben, die vorerwähnten Verfchiedenheiten dabei in angemeffener Weife zu berückfichtigen.

Der umbaute Rauminhalt ift für die nachfolgenden Angaben von Oberkante Kellerfufsboden, bezw. bei mangelnder Unterkellerung, von Oberkante Erdgefchofs-Fufsboden, bis Oberkante Hauptgefims gerechnet.

Zur Bezifferung der Baukoften für Schulen mit geringerer Claffenzahl, wie folche in Dörfern und kleinen Ortfchaften gebraucht werden, find zunächft die Mittheilungen benutzt, welche in der unten genannten Quelle[21]) veröffentlicht find.

Die Tabelle läfft in den mit aufgenommenen niedrigften und höchften Preifen die grofsen Schwankungen erkennen, welchen die Baukoftenpreife felbft dann noch unterworfen find, wenn gleichartige Schulhäufer von einer und derfelben Verwaltung, alfo doch nach möglichft gleichen Grundfätzen, ausgeführt werden; es wird diefe Verfchiedenheit im Wefentlichen durch die verfchiedene Höhe der Arbeitslöhne und

---

[20]) Siehe auch: *La décoration des écoles et l'imagerie fcolaire. Gaz. des arch.* 1881, S. 170.
Décoration murale des édifices fcolaires. Gaz. des arch. 1882, S. 141, 146.
School furniture and decorations. Building news, Bd. 17, S. 243, 254, 430.

[21]) Statiftifche Nachweifungen betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. (S. 45: Schulhäufer.)

der Materialwerthe in den einzelnen Provinzen des preuſsiſchen Staates bedingt worden ſein. Ferner zeigt die Tabelle, daſs die Baukoſten, auf die Einheit bezogen, ſich im Durchſchnitt um ſo niedriger ſtellen, je gröſser der Umfang des Bauwerkes iſt.

Bauzeit	Anzahl der verglichenen Schulhäuſer	Rauminhalt des Schulhauſes	Niedrigſter	Höchſter	Durchſchnitts-
			Baukoſtenpreis		
1871—80	58	1 Claſſe; Wohnung für 1 verheiratheten Lehrer	8,1	23	15
»	60	2 Claſſen; Wohnung für 1 verheiratheten und 1 unverheiratheten Lehrer	7,6	19,2	12
»	18	3 Claſſen; Wohnung für verheirathete und unverheirathete Lehrer	7,2	15,2	10
»	9	4 Claſſen; desgl.	8,7	13,4	9,4
			Mark für 1 cbm		

Nach ähnlichen, vom heſſiſchen Gewerbeverein im Jahre 1888 veröffentlichten Mittheilungen berechnen ſich die Baukoſten für 5 im Vorjahre ausgeführte kleine heſſiſche Schulhäuſer zwiſchen 8,44 und 11,42, im Durchſchnitt auf 9,80 Mark für 1 cbm.

Zur Bemeſſung der Baukoſten für groſse Volksſchulen und deren Zubehör bieten einen intereſſanten Anhalt die ſtatiſtiſchen Aufzeichnungen, welche von der Berliner Gemeindeverwaltung fortlaufend geführt werden und in neben ſtehender Zuſammenſtellung für 9 in der Zeit von 1885—87 erbaute Doppelſchulen auszugsweiſe mitgetheilt ſind.

Inhaltlich dieſer Zuſammenſtellung beziffern ſich:

die Baukoſten für 1 cbm umbauten Raumes

α) der Schulhäuſer zwiſchen 11,21 und 12,11, im Durchſchnitt auf 11,60 Mark;

β) der Lehrerwohnhäuſer zwiſchen 12,68 und 15,70, im Durchſchnitt auf 14 Mark;

und hierin einbegriffen die Herſtellungskoſten der Heiz- und Lüftungs-Anlage für je 100 cbm beheizten Raum:

α) für Warmwaſſer-Sammelheizung zwiſchen 317,34 und 375,12, im Durchſchnitt auf 352 Mark;

β) für örtliche Heizung mit Kachelöfen zwiſchen 125,71 und 198,00, im Durchſchnitt auf 146 Mark.

Als Anhalt für den Vergleich der Herſtellungs- und Betriebskoſten verſchiedener Heizanlagen wird ferner auf S. 24 und 25 die im Jahre 1887 von der ſtädtiſchen Bauverwaltung in Stuttgart aufgeſtellte Tabelle im Auszuge mitgetheilt. Aus dieſer Tabelle geht beſonders hervor, wie erheblich ſich die Betriebskoſten der Heizung mit der verſtärkten Lüftung ſteigern.

32.
Einrichtungskoſten.

Die Koſten der Einrichtung des Schulhauſes betrugen in Berlin im Durchſchnitt für jeden Schüler 11,72 Mark; die Zahl der Schüler in jeder Claſſe beträgt durchſchnittlich 60. Naturgemäſs ſteigen die Einrichtungskoſten, auf den Kopf der Geſammtſchülerzahl bezogen, wenn ſich die Schülerzahl in der Claſſe verringert. Beiſpielsweiſe werden für die Hamburger Schulen, deren Claſſen für die Normalzahl von

Laufende Nummer	Bauzeit	Berliner Gemeindefchulen: Baubefchreibung	Baukoften für 1 cbm umbauten Raum des Schulhaufes	Baukoften für 1 cbm umbauten Raum des Lehrerwohnhaufes.	Koften der Heizung und Lüftung für je 100 cbm geheizten Raum: Sammelheizung	Koften der Heizung und Lüftung für je 100 cbm geheizten Raum: Oertliche Heizung	Einrichtungskoften des Schulhaufes
			Mark				
1.	1885—86	Doppelfchule an der Prenzlauer Allee:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2220 Kinder; Aula; 3 Obergefchoffe; gefugter Backfteinbau; Doppelpappdach; Warmwaffer-Sammelheizung	11,49	—	317,34	—	25 635,09
		β) Lehrerwohnhaus; 2 Obergefchoffe; gefugter Backfteinbau; örtliche Heizung mit Kachelöfen	—	12,68	—	165,16	—
2.	»	Doppelfchule an der Demminer Strafse:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2142 Kinder; Heizung der Verwaltungsräume mit Kachelöfen, fonft wie bei Nr. 1	11,58	—	352,00	198,00	26 172,83
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1	—	13,16	—	141,47	—
3.	»	Doppelfchule an der Höchftenftrafse:					
		Schulhaus mit 21 Claffen für 1254 Kinder; Aula; 3 Obergefchoffe; gefugter Backfteinbau; Warmwaffer-Sammelheizung; im Erdgefchofs Rector- und Schuldienerwohnung mit örtlicher Heizung	11,96	—	352,49	127,28	15 925,23
4.	»	Doppelfchule an der Müllerftrafse:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2264 Kinder; wie bei Nr. 2	11,53	—	345,74	130,29	25 190,84
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1	—	13,81	—	162,43	—
5.*	»	Doppelfchule an der Reichenbergerftrafse:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2096 Kinder; wie bei Nr. 2	11,23	—	361,73	131,20	25 927,07
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1, mit reicher architektonifcher Ausftattung	—	15,70	—	141,15	—
6.	»	Doppelfchule an der Gubener Strafse:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2388 Kinder; wie bei Nr. 2	11,68	—	365,85	161,00	26 153,42
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1	—	14,71	—	125,71	—
7.	1886—87	Doppelfchule an der Stralfunder Strafse:					
		α) Schulhaus mit 20 Claffen für 1229 Kinder; im Erdgefchofs eine Schuldienerwohnung, fonft wie bei Nr. 2	11,21	—	338,12	125,73	13 239,73
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1	—	13,42	—	147,95	—
8.	»	Doppelfchule an der Auguft-Strafse:					
		Schulhaus mit 20 Claffen für 1286 Kinder; Aula; Vorderbau mit 2, Seitenflügel mit 3 Obergefchoffen; im Erdgefchofs Rector- und Schuldienerwohnung; gefugter Backfteinbau; theils Warmwaffer-, theils Ofenheizung	11,64	—	375,12	133,76	16 197,43
9.*	»	Doppelfchule an der Perleberger Strafse:					
		α) Schulhaus mit 36 Claffen für 2176 Schüler; wie bei Nr. 2	12,11	—	359,80	159,21	25 527,59
		β) Lehrerwohnhaus, wie bei Nr. 1	—	14,31	—	140,45	—

Anmerkung. Die mit * bezeichneten Schulhäufer find unter B (Kap. 5, b, 2) eingehender befchrieben.

Stuttgarter Schulen: Name der Schule	Art der Heizung	Baujahr	Beheizter Luftraum	Art des Brennstoffs	Anlagekosten der Einrichtung: Maschinelle	Anlagekosten der Einrichtung: Bauliche
Volksfchule in Heslach . . .	Eiferne Regulíröfen .	1878	3800	Gas-Coke [22]	2670	
Volksfchule im Stöckach . .	Eiferne Regulíröfen .	1878	6800	»	4275	
Volksfchule in der Neckarftrafse	Eiferne Mantelöfen mit äufserer Luftzuführung	1884	2210	»	2300	
Bürgerfchule	Feuerluftheizung . .	1873	8281	Steinkohlen [23]	15580	8600
					24180	
Johannesfchule	Feuerluftheizung . .	1875	5500	»	7880	4400
					12280	
Jacobfchule	Feuerluftheizung mit Mifchklappen . . .	1886	10800	»	13145,50	7500
					20645,50	
Karls-Gymnafium	Dampf- und Dampfluftheizung, mit Drucklüftung und Mifchklappen	1885	8000 [24]	»	41525,20	14500
					56025,20	
			Cub.-M.		Mark	

50 Kindern bemeffen find, die Einrichtungskoften auf durchfchnittlich 15 Mark für jedes Kind angegeben.

33. Koften der Turnhallen.

Die Baukoften für 6 Turnhallen von 230 bis 240 qm nutzbarer Grundfläche haben fich in Berlin, bei gleichzeitiger Ausführung mit den vorerwähnten Schulhäufern, zwifchen 7,57 und 12,01 Mark, im Durchfchnitt auf rund 11 Mark für 1 cbm, die Koften für Befchaffung der Turngeräthe im Durchfchnitt für jede Turnhalle auf rund 3280 Mark beziffert. Für die Hamburger Schulen werden letztgenannte Koften auf rund 3000 Mark für jede Turnhalle angegeben.

Ungefähr auf gleiche Höhe ftellten fich die Baukoften für die in der Zeit von 1874—80 Seitens der preufsifchen Staatsbauverwaltung ausgeführten Turnhallen; fie betrugen nämlich für 32 Hallen von 150 bis 180 qm nutzbarer Grundfläche zwifchen 7,20 und 17,00, im Durchfchnitt 10,60 Mark für 1 cbm.

Etwas niedriger berechneten fich die Baukoften für gröfsere Turnhallen von 220 bis 312 qm Nutzfläche, welche die genannte Verwaltung in den Jahren 1871—80 zur Ausführung gebracht hat. Diefe Koften beliefen fich für 25 Hallen zwifchen 5,40 und 14,80, im Durchfchnitt auf 9,60 Mark für 1 cbm.

34. Koften der Aborte.

Die Baukoften für die Bedürfnifsanftalten, einfchl. der inneren Einrichtung derfelben, find in den ftatiftifchen Aufzeichnungen der Berliner Gemeindeverwaltung aus der Zeit von 1885—87 für je 10 Knaben- und Mädchenabtheilungen angegeben.

[22] 100 kg Coke 2,24 Mark.
[23] 100 kg Steinkohlen 2,18 Mark.
[24] Stündlich drei- bis fünfmalige Lufterneuerung.

Betriebs- und Unterhaltungskoften für ein Jahr						Koften für je 100 cbm beheizten Raumes	
Brenn-ftoff	Bedienung	Verzinfung und Amorti-fation der Anlagekoften	In Procenten des Anlage-kapitals	Gewöhnliche Unterhaltung und Reinigung	Zufammen	Anlage	Jährlich in Betrieb und Unterhaltung
493,79	120	213,60	8,0	114	941,39	rd. 70,00	rd. 24,80
988,73	200	342,00	8,0	196	1726,73	» 71,70	» 25,40
526,00	80	184,00	8,0	52	842,00	» 104,00	» 38,10
1750,95	610,94	1571,70	6,5	210	4143,59	» 292,00	» 50,00
1185,87	400	798,20	6,5	115	2499,07	» 223,30	» 45,40
3360,00	720	1342,53	6,5	280	5702,53	» 191,20	» 52,80
2245,28	1600	3081,39	5,5	290	7216,87	» 700,00	» 90,20
Mark			Procent	Mark		Mark	

Die Zahl der Sitze fchwankt für die Knabenaborte zwifchen 6 und 11, für die Mädchenaborte zwifchen 8 und 19. Die Koften ftellten fich im Durchfchnitt für jeden Sitz des Knabenabortes auf rund 500 Mark, des Mädchenabortes auf 334 Mark. Die Gebäude find einftöckig, auf dem Schulhofe frei ftehend, in gefugtem Backfteinbau ausgeführt und mit Doppelpappe eingedeckt.

---

2. Kapitel.

Schulzimmer.

a) Raumbemeffung und Geftaltung.

35. Räumliche Anforderung.

Die Raumbemeffung und Geftaltung des Schulzimmers ift abhängig von der Anzahl der in demfelben zu unterrichtenden Kinder, von der Art des Unterrichtes, von der Form des zu verwendenden Geftühls und von der Erhellung.

In fo fern der Unterricht in der Claffe ein einheitlicher ift, dürfen bei Bemeffung des Raumes die Grenzen nicht überfchritten werden, innerhalb deren die Kinder von der hinterften Bank die Aufzeichnungen an der neben dem Lehrerfitz ftehenden Wandtafel deutlich erkennen, bezw. innerhalb deren die Lehrer, ohne ihre Stimme auf die Dauer übermäfsig anzuftrengen, fich verftändlich machen können.

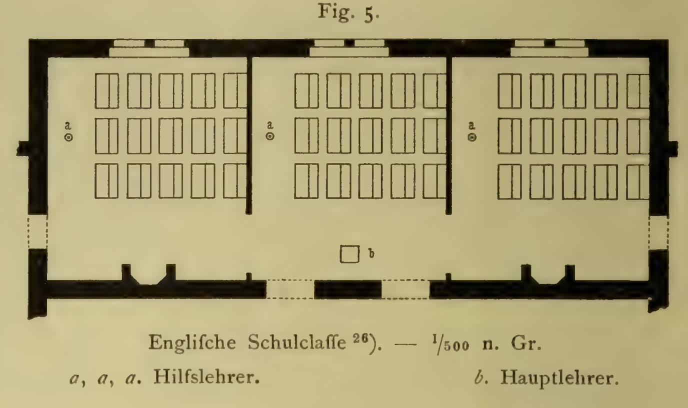
Die durchfchnittliche normale Sehweite der Kinder ift auf etwa 8 m, die zu-

läffige Sprechweite für den Lehrer, welche nur bei grofsen Hörfälen mitunter überfchritten wird, auf etwa 10 m anzunehmen [25]).

Die Rückficht hierauf kommt in Fortfall, wenn eine gröfsere Kinderzahl, wie dies befonders in England und Holland gebräuchlich ift, von mehreren Lehrern in einer Claffe gleichzeitig unterrichtet wird (Fig. 5 [26]).

In Beziehung auf die gröfste Schülerzahl, welche in einer einheitlich unterrichteten Claffe untergebracht werden darf, beftehen in den verfchiedenen Ländern die verfchiedenften Vorfchriften, deren ftrenge Einhaltung jedoch durch die Verhältniffe vielfach erfchwert und zuweilen ganz unmöglich gemacht wird.

Fig. 5.



Englifche Schulclaffe [26]). — 1/500 n. Gr.

a, *a*, *a*. Hilfslehrer. *b*. Hauptlehrer.

Abgefehen von den vorerwähnten Sammelclaffen, in denen bis zu 150 Kinder gleichzeitig unterrichtet werden, ift die Vorfchrift im Durchfchnitt dahin getroffen, dafs in der Volksfchule 60 und ausnahmsweife 80, in den niederen Bürgerfchulen 50 Kinder die gröfsten Zahlen darftellen.

In den höheren Schulen follte fich eine fo grofse Anhäufung der Kinder fchon aus pädagogifchen Rückfichten verbieten, weil der Lehrer aufser Stande ift, den Unterricht fo, wie dies wünfchenswerth ift, nach der Eigenart des einzelnen Kindes zu ertheilen und in befriedigender Weife zu fördern.

Der Flächenraum eines jeden Schulzimmers fetzt fich zufammen aus dem Raume, welcher erforderlich ift für die Unterbringung des Lehrers und der Schulkinder, der Möbel, der erforderlichen Zwifchengänge und, fo weit keine Sammelheizung befteht, auch der Heizvorrichtung.

Für die Aufnahme des Lehrerfitzes und der für Unterrichtszwecke nöthigen Möbel, wie Claffenfchrank, Wandtafel, Papierkorb u. a. m., fo wie des etwa aufzuftellenden Ofens ift die Tiefe der Claffe auf eine Länge von 2 m zu rechnen.

Das Schulgeftühl — die Schulbänke, Banktifche oder Subfellien — müffen fich den verfchiedenen Körpergröfsen der Kinder anpaffen und zu diefem Zwecke in verfchiedenen Mafsabftufungen (Gruppen) angefertigt werden. Unter Zugrundelegung der fpäter mitzutheilenden Mafs-Tabelle von *Spiefs* würde die Abftufung beifpielsweife in 9 verfchiedenen Gruppen zu erfolgen haben, und es würden je 3 Gruppen in gleicher Anzahl in jede Claffe einzuftellen fein. Die Sitzgröfse würde für jedes Kind in der Länge des Geftühls zwifchen 50 und 60 cm, in der Tiefe, Bank und Tifch zufammengerechnet, zwifchen 68 und 92 cm, im Mittel alfo 55, bezw. 80 cm betragen.

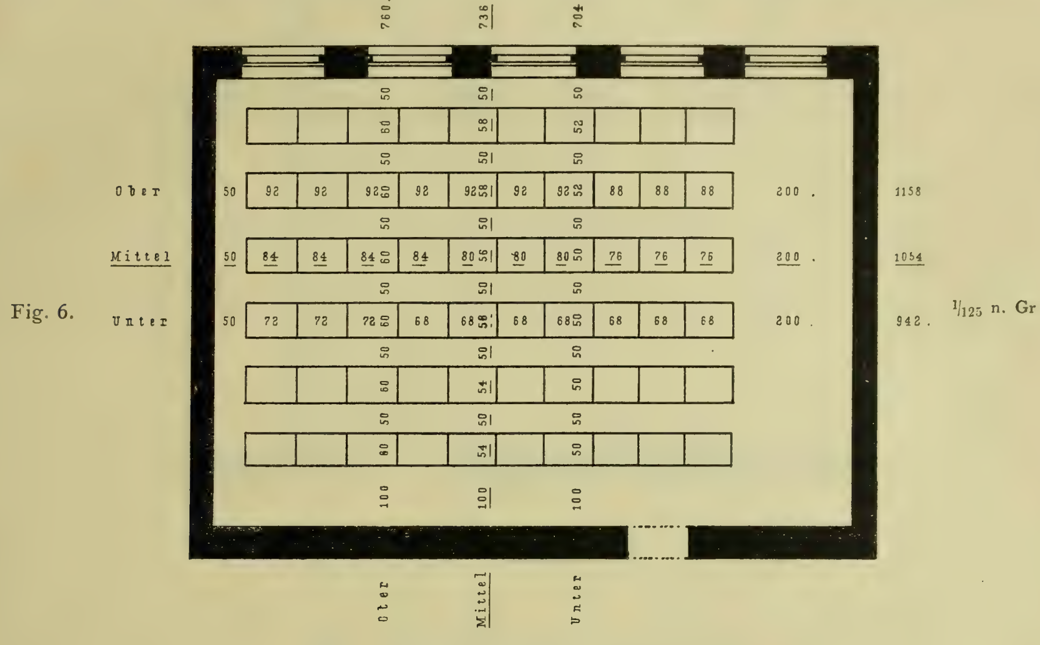
Der Gangraum ift davon abhängig, ob jedes Kind feinen befonderen Sitz erhält oder ob die Kinder auf zwei-, drei-, vier- oder mehrfitzigem Geftühl Platz

---

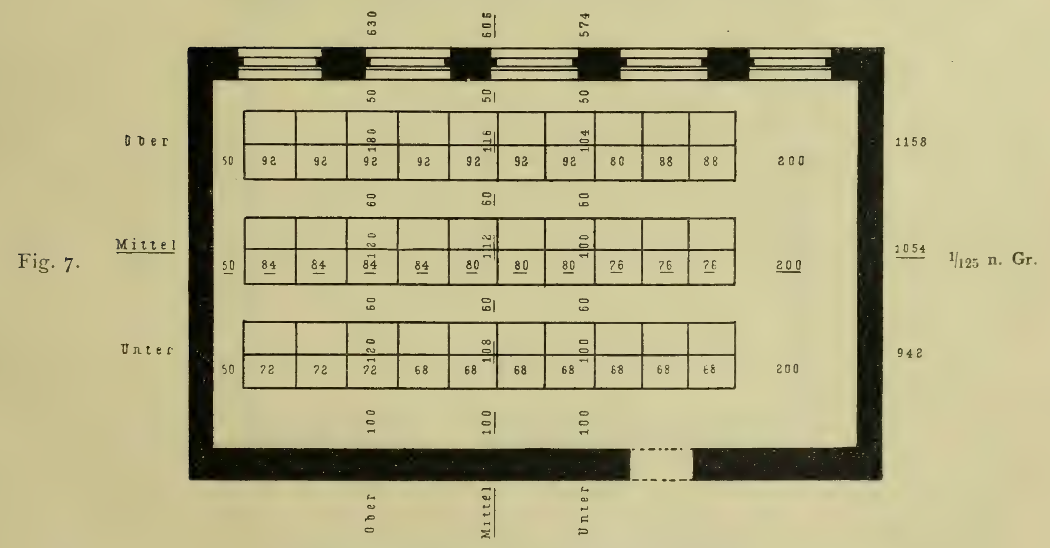
25) Siehe: Gellé. *Des conditions de l'audition dans l'école. Revue d'hygiène* 1882, S. 1058.
Hygiène fcolaire. Les conditions de l'audition à l'école. Gaz. des arch. 1882, S. 315.

26) Nach: Narjoux, F. *Les écoles publiques en France et en Angleterre etc.* Paris 1876, S 208.

finden, bezw. davon, in wie viele Reihen, parallel zur Fenfterwand, das Geftühl geftellt wird. Die Breite der Gänge zwifchen zwei- und mehrfitzigem Geftühl mufs fo grofs fein, dafs zwei Kinder an einander vorbeigehen können, alfo etwa 60 cm. Eine etwas geringere Breite (etwa 50 cm) genügt für den Gang zwifchen einfitzigem



Claffe für 60 Schüler mit einfitzigem Geftühl.



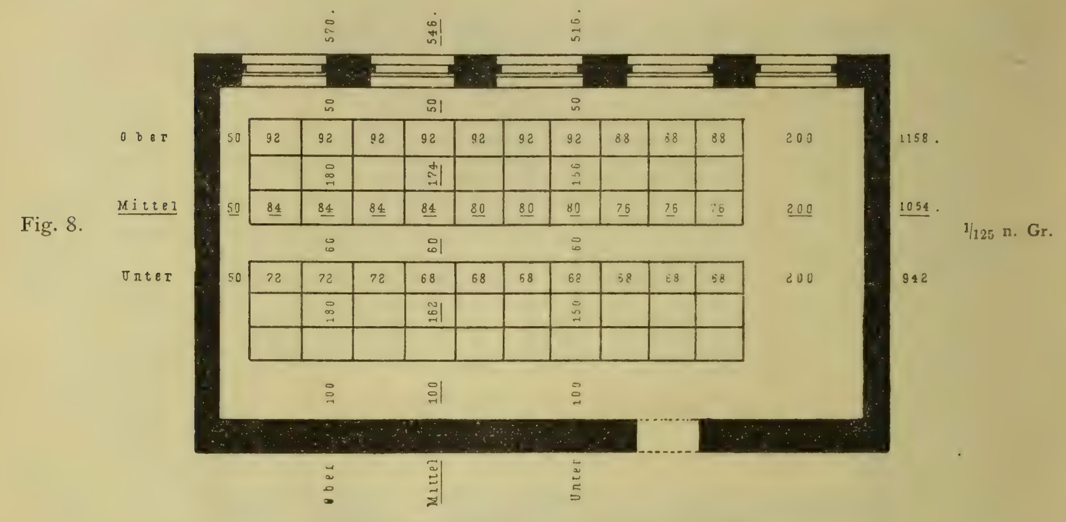
Claffe für 60 Schüler mit zweifitzigem Geftühl.

Geftühl und eben fo für den Gang zwifchen dem Geftühl und der Fenfterwand, bezw. der Rückwand, für letzteren unter der Vorausfetzung, dafs die Rückwand der Claffe nicht, wie dies bisweilen der Fall ift, zur Aufnahme der Ueberkleider und Kopfbedeckungen (als Kleiderablage) der Kinder benutzt wird. Soll eine folche Benutzung ftattfinden, fo ift eine Verbreiterung diefes Ganges auf 1,20 bis 1,40 m

nothwendig. In gleicher Weiſe muſs der Raum zwiſchen dem Geſtühl und der Gangwand, deſſen Breite für den Verkehr der Kinder beim Betreten und Verlaſſen der Claſſe ungefähr 1,00 m betragen ſollte, auf mindeſtens 1,20 m bemeſſen werden, wenn etwa die Gangwand als Kleiderablage dient.

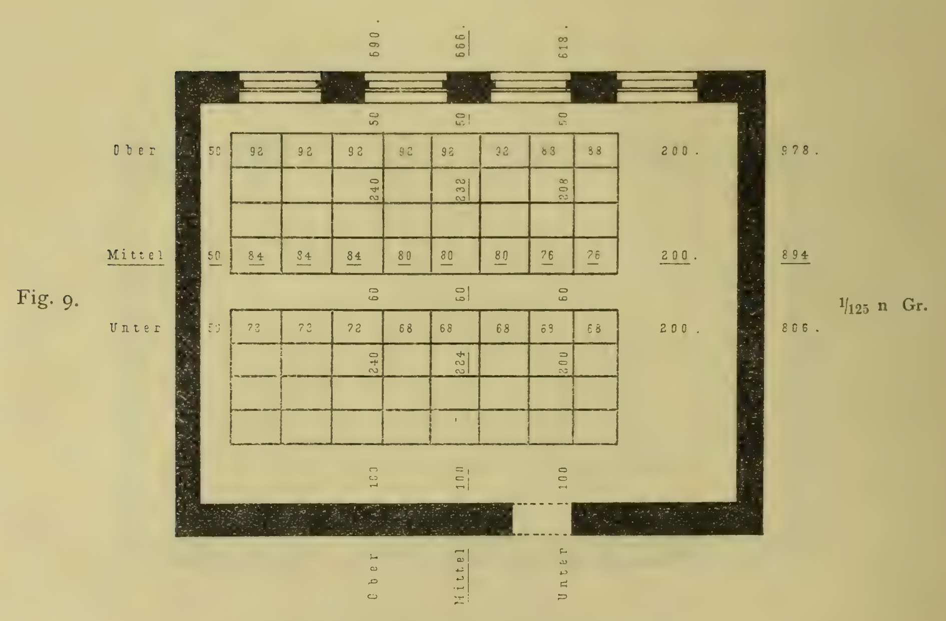
Stellt man dieſe Maſse in Rechnung, und zwar für die Rückwand mit 50 cm

Fig. 8.



Claſſe für 60 Schüler mit dreiſitzigem Geſtühl.

Fig. 9.

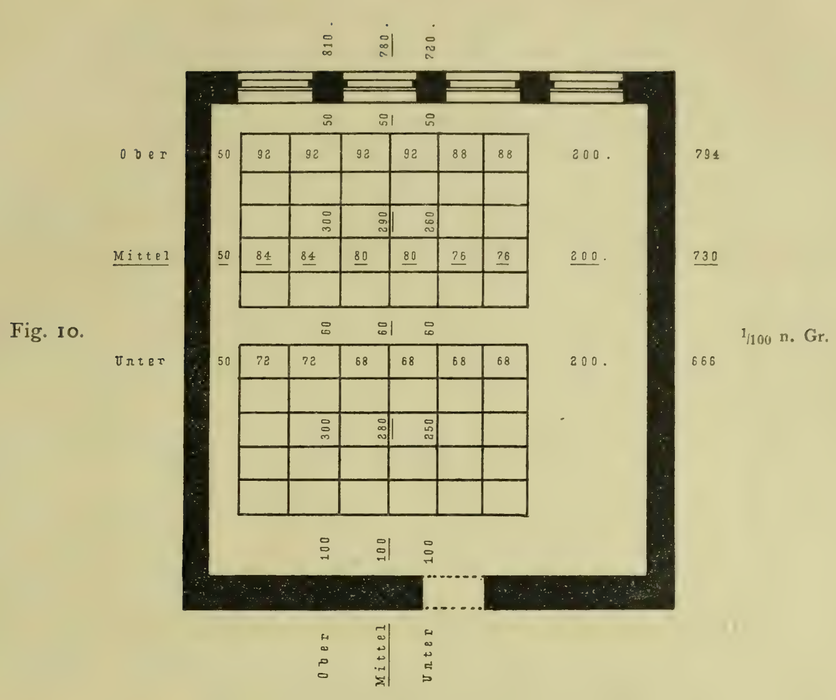


Claſſe für 64 Schüler mit vierſitzigem Geſtühl.

und für die Gangwand mit 1 m, ſo ergeben ſich auf Grund der Skizzen in Fig. 6 bis 10 für eine Claſſe von 60 Schülern im Mittel folgende Abmeſſungen:

Einſitziges Geſtühl in 6 Reihen (Fig. 6): 10,54 m Länge und 7,36 m Tiefe;
Zweiſitziges Geſtühl in 3 Reihen (Fig. 7): 10,54 m Länge und 6,06 m Tiefe;
Dreiſitziges Geſtühl in 2 Reihen (Fig. 8): 10,54 m Länge und 5,46 m Tiefe;

Fig. 10.



Claſſe für 60 Schüler mit fünfſitzigem Geſtühl.

Vierſitziges Geſtühl in 2 Reihen (Fig. 9): 8,94 m Länge und 6,66 m Tiefe [27]);
Fünfſitziges Geſtühl in 2 Reihen (Fig. 10): 7,30 m Länge und 7,80 m Tiefe.

Je nachdem die Claſſen zur Benutzung für kleinere oder gröſsere Schulkinder beſtimmt ſind und dem gemäſs die kleineren oder gröſseren Geſtühlsgruppen verwendet werden müſſen, ſind alſo die Abmeſſungen der Claſſen, auch bei gleicher Schülerzahl, ſehr verſchieden. Fig. 6 bis 10 veranſchaulichen dieſe Unterſchiede; auch iſt zu beſſerer Ueberſicht eine Tabelle beigegeben, welche die Unter-, Mittel- und Oberwerthe der Claſſen-Abmeſſungen beziffert; die Mittelwerthe ſind durch die unterſtrichenen Zahlen bezeichnet.

Zahl der Schulkinder	Art des Geſtühls	Reihenzahl	Länge der Claſſe: Unter-Claſſen	Länge der Claſſe: Mittel-Claſſen	Länge der Claſſe: Ober-Claſſen	Tiefe der Claſſe: Unter-Claſſen	Tiefe der Claſſe: Mittel-Claſſen	Tiefe der Claſſe: Ober-Claſſen	Lichte Höhe der Claſſe	Flächenraum für jedes Kind im Durchſchnitt	Luftraum für jedes Kind im Durchſchnitt
60	einſitzig . .	6	9,42	10,54	11,58	7,04	7,36	7,60	4	1,29	5,16
60	zweiſitzig .	3	9,42	10,54	11,58	5,74	6,06	6,30	4	1,06	4,24
60	dreiſitzig .	2	9,42	10,54	11,58	5,16	5,46	5,70	4	0,96	3,84
64	vierſitzig .	2	8,06	8,94	9,78	6,18	6,66	6,90	4	0,93	3,72
60	fünfſitzig .	2	6,66	7,30	7,94	7,20	7,80	8,10	4	0,95	3,80
			Meter							Quadr.-M.	Cub.-Met.

Bei Feſtſtellung des Grundriſſes eines gröſseren Schulhauſes, in welchem die Schulräume in mehreren Geſchoſſen über einander liegen, muſs deſshalb ſorgſam erwogen werden, in wie weit in den Oberclaſſen, deren Abmeſſungen für die in den

[27]) Die Zahl der verfügbaren Sitze beträgt 64.

unteren Gefchoffen liegenden Claffen beftimmend werden, erfahrungsgemäfs eine Verminderung der für die Unterclaffen normalen Schülerzahl eintritt, welche es zuläffig macht, namentlich die Längen der Oberclaffen einzufchränken und auf diefe Weife eine zwecklofe Raumverfchwendung in den Unterclaffen zu vermeiden. Für die Bemeffung der Tiefe ift die Verminderung der Mauerftärken in den Obergefchoffen zu berückfichtigen. Jedenfalls ift es zweckmäfsig, die Grundrifsgeftaltung der Claffen mindeftens in zwei verfchiedenen Gröfsen vorzufehen, damit die beträchtlichen Verfchiedenheiten des Raumbedarfes fich einigermafsen ausgleichen.

In fo fern die Länge oder die Tiefe der Claffe, wie dies z. B. der Fall ift, wenn letztere 60 Schüler und noch mehr aufnehmen foll, bei ein-, zwei- und dreifitzigem Geftühl eine übergrofse wird, ift auf eine andere Anordnung der Sitze Bedacht zu nehmen.

Für Claffen mit einheitlichem Unterricht follte eine Länge von 11 m und eine Tiefe von 7 m unter keinen Umftänden überfchritten werden; letzteres Mafs ift ohnehin, wie fpäter noch erörtert werden wird, nur bei fehr günftigen Lichtverhältniffen überhaupt zuläffig. In einigen Ländern hat man verfucht, die Abmeffungen der Claffen durch befondere Vorfchriften einzufchränken; der *fchool board* in London hat z. B. den ftatthaften Gröfstwerth auf 9 m Länge und 8 m Tiefe feft gefetzt.

36. Grundform.

Je nachdem die Länge des Schulzimmers deffen Tiefe überfteigt, bezw. der letzteren annähernd gleich kommt oder von ihr übertroffen wird, unterfcheidet man Langclaffen, Quadratclaffen und Tiefclaffen.

Die Langclaffen (Fig. 6 bis 8), bei denen die Länge zur Tiefe im Verhältnifs von ungefähr 3 : 2 ftehen follte, find wegen der befferen Erhellung den anderen bei Weitem vorzuziehen; Quadratclaffen follten nur für eine geringere Schülerzahl verwendet, Tiefclaffen, fo weit irgend möglich, ganz vermieden werden.

37. Flächen- und Luftraum.

Aus den Abmeffungen ergiebt fich zugleich der auf jedes Schulkind, im Durchfchnitt der Gefammtfläche der Claffe, entfallende Flächenraum und, unter Berückfichtigung der lichten Höhe des Zimmers, der Luftraum. Die betreffenden Zahlen find der umftehenden Tabelle hinzugefügt. Diefelben vergröfsern fich naturgemäfs bei Anwendung ein- und zweifitzigen Geftühls beträchtlich, und es folgt daraus, dafs derartiges Geftühl bei gröfserer Schülerzahl überhaupt unverwendbar ift. Es ift defshalb auch einfitziges Geftühl, von Ausnahmen in amerikanifchen und fchwedifchen Schulen abgefehen, für Schulzwecke nicht gebräuchlich. Dagegen wird in den meiften Ländern, und befonders in Deutfchland, für die Lehrclaffen der höheren Schulen und auch der niederen Bürgerfchulen, mit einer Schülerzahl bis zu 54, zweifitziges Geftühl verwendet, während für die Lehrclaffen der Volksfchulen mit Schülerzahlen bis zu 80 drei-, vier- und fünffitziges Geftühl im Gebrauche ift.

Der Flächenraum, welcher jedem Schulkind in der Claffe mindeftens gewährt werden foll, ift vielfach durch gefetzliche Vorfchriften beftimmt, z. B. in Baden und Heffen auf 0,80 qm; in Preufsen auf 0,85 qm, für Dorffchulen ausnahmsweife 0,60 qm; für die Parifer und Londoner Stadtfchulen auf 0,90 qm; dagegen werden in der Schweiz 1,50 qm beanfprucht.

Eben fo ift die geringfte Höhe der Claffen, und zwar auf 3,50, bezw. 3,60 m vorgefchrieben; diefelbe wird jedoch in der Ausführung meift gröfser, und zwar gewöhnlich auf mindeftens 4 m bemeffen.

Der vorfchriftsmäfsige Luftraum für jedes Schulkind berechnet fich danach im Durchfchnitt auf 3 cbm; Abweichungen kommen natürlich auch hier vor. So ift z. B. in den Hamburger Schulen ein Raum von 2,5 cbm feft gefetzt, während in der Schweiz, dem gröfseren Flächenraum entfprechend, 6,5 cbm verlangt werden.

Es mag hier erwähnt werden, dafs in einer durch örtliche Heizung erwärmten

Claffe, weil das Geftühl dem Ofen nicht zu nahe ftehen darf, 2 bis 3 Sitzplätze verloren gehen, wenn letzterer nicht an der Gangwand neben dem Lehrerfitz feinen Platz finden kann, fondern in einer anderen Ecke aufgeftellt werden mufs.

b) Tagesbeleuchtung.

38. Anordnung der Fenfter.

Als Hauptregel für die Anordnung der Fenfter ift aufzuftellen, dafs das Licht dem Schulzimmer nur von einer Seite, und zwar nur fo zugeführt werden darf, dafs die Kinder das Licht von der linken Seite erhalten.

In aufserdeutfchen Ländern, z. B. in Amerika, England und Holland, finden gegen diefe Regel noch vielfache Abweichungen ftatt, indem die Claffen zweifeitig, und zwar rechtwinkelig oder einander gegenüber ftehend geftellte Fenfter erhalten; doch mufs eine folche Anordnung beftenfalls als ein Nothbehelf bezeichnet werden, wenn es eben unmöglich ift, der Claffe von der linken Seite genügendes Licht zuzuführen.

In Belgien und Frankreich ift es gebräuchlich, die Claffen auch gegen den Flurgang, alfo parallel der Frontwand, mit hoch liegenden Fenftern zu verfehen; letztere haben dann aber meift die untergeordnete Bedeutung, den Claffen vom Gang ein zerftreutes Licht zuzuführen oder zur Erhellung der Gänge bezw. zu befferer Lüftung der Claffen beizutragen, und find defshalb in keiner Weife zu beanftanden.

Vielfach ift der Vorfchlag gemacht worden, die Schulzimmer ausfchliefslich mit Deckenlicht zu erhellen. Die Dächer follen in Form der Shed-Dächer conftruirt fein, um ein durchaus ruhiges, gleichmäfsiges Licht zu gewährleiften; zugleich foll hiermit die Ablenkung vermieden werden, welche den Kindern durch den Ausblick aus feitlichen Fenftern in der Claffe erwächst. Es fehlt nicht an erfinderifchen Gedanken, wie die Nachtheile gemindert werden könnten, welche aus der Nothwendigkeit, alle Schulzimmer im Erdgefchofs anzulegen, hergeleitet werden müffen [28]). Man hat z. B. vorgefchlagen, fämmtliche ebenerdige Schulzimmer um einen grofsen Mittelraum zu vereinigen, der als Kleiderablage, als bedeckter Spielplatz oder als Turnhalle zu verwenden wäre und im Obergefchofs für einige Verwaltungszimmer und für einen Feftfaal (Aula) Platz bieten könnte. Wir glauben jedoch, dafs diefe Anordnung der Gewohnheit fo fehr widerftreitet, dafs fie, wenigftens für gröfsere Schulen, vorerft keine Ausficht auf Verwirklichung hat, zumal Raumbedarf und Koften einer folchen Bauausführung, im Vergleich zu einer mehrgefchoffigen Anlage, fich beträchtlich höher ftellen und die erftrebten Vortheile, abgefehen natürlich von der ebenerdigen Lage fämmtlicher Schulzimmer, auch in anderer Weife erreicht werden können.

Zur Zeit wird Deckenlicht in den Schulen nur für die Erhellung von Fluren, Gängen und untergeordneten Räumen, fo wie von Zeichenfälen angewendet, und zwar namentlich für letztere entweder ausfchliefslich oder als Unterftützung feitlicher Tagesbeleuchtung.

39. Gröfse und Form der Fenfter.

Die dem Schulzimmer zuzuführende Lichtmenge wird fchwerlich eine übergrofse werden können, weil die Kinder auf mehreren, der Fenfterwand parallel ftehenden Sitzreihen Platz finden, die letzten Kinder alfo fchon in einem beträchtlichen Abftande von den Fenftern fitzen müffen. Es ift defshalb als Regel aufzu-

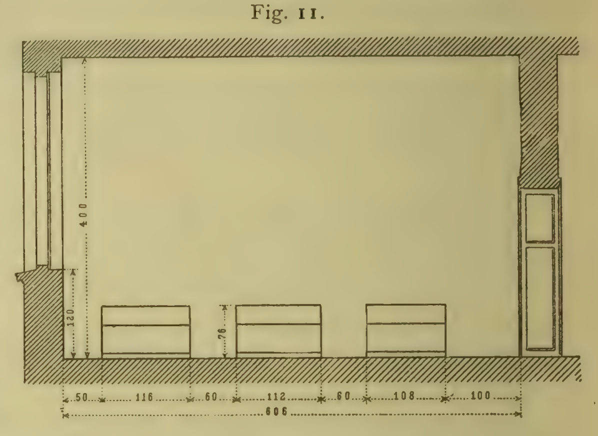
[28]) Siehe: Deutfche Bauz. 1888, S. 544, 561.

ſtellen, daſs die Fenſter auf der ganzen Längswand der Claſſe in gleichmäſsiger Vertheilung, ſo breit, wie es die conſtructiven Rückſichten geſtatten, und ſo hoch wie möglich unter die Decke heraufreichend angelegt werden.

In verſchiedenen Ländern iſt die Höhe und Gröſse der Fenſter oder das Verhältniſs der Fenſterfläche zur Bodenfläche der Claſſe, bezw. zur Kinderzahl in letzterer durch Verordnungen beſtimmt.

Die Breite der Fenſterpfeiler darf nach badiſcher Vorſchrift das Maſs von 1,20 m, nach preuſsiſcher Vorſchrift von 1,25 m, nach anderer Vorſchrift von 1,30 m nicht überſchreiten; die Höhe vom Fuſsboden bis zur Fenſter-Oberkante ſoll in amerikaniſchen und franzöſiſchen Schulen mindeſtens $^{2}/_{3}$ der Claſſentiefe, in engliſchen Schulen mindeſtens 4,00 m betragen. Die Höhe der Fenſterbrüſtungen iſt in Amerika auf 1,06 m, in Holland auf 1,30 m, in Frankreich auf 1,50 m vorgeſchrieben (Fig. 11).

Fig. 11.



Querſchnitt durch eine Claſſe. — $^{1}/_{100}$ n. Gr.

Nach badiſcher und öſterreichiſcher Vorſchrift ſoll ferner die Geſammtfläche der lichten Fenſteröffnungen mindeſtens $^{1}/_{6}$, bei anderweitig beeinträchtigten Lichtverhältniſſen mindeſtens $^{1}/_{4}$ der Grundfläche des Schulzimmers betragen; im Durchſchnitt ſollte das Maſs von $^{1}/_{5}$ nicht unterſchritten werden. Andernorts iſt beſtimmt, daſs für jedes Kind mindeſtens 0,15 qm Fenſterfläche vorhanden ſein ſollen.

Die obere Begrenzung der Fenſteröffnungen ſollte, um die lichteinlaſſende Fläche nicht an der wirkſamſten Stelle zu beſchränken, wagrecht oder flachbogig geſchloſſen ſein; rund- und ſpitzbogige Fenſter ſind aus dieſer Erwägung minder zweckmäſsig. Der Fenſterſturz ſoll der Decke ſo nahe liegen, wie die bauliche Conſtruction irgend geſtattet; es empfiehlt ſich, die Fenſteröffnungen durch Abſchrägung der Laibungen nach innen zu erweitern. Als angemeſſene Durchſchnittshöhe für die Fenſterbrüſtungen iſt ein Maſs von 1,20 m zu bezeichnen.

40. Conſtruction der Fenſter.

Die Fenſter ſelbſt ſind möglichſt dicht ſchlieſsend und ſolide, in Holz mit eiſernen Sproſſen, herzuſtellen. Eiſerne Fenſter ſind zugfrei kaum auszuführen; auch iſt die Roſtbildung in Folge des ſtarken Schwitzwaſſerablaufs um ſo ſchwieriger zu verhüten.

Die Fenſter werden als Flügelfenſter mit oder ohne Mittelpfoſten, als Klappfenſter, mit zwei oder mehreren wagrechten Drehaxen, und als Schiebefenſter conſtruirt; doch iſt die erſtere Anordnung in Deutſchland bei Weitem die gebräuchlichſte. Die Schiebefenſter ſind in der Regel ſo angeordnet, daſs die untere Hälfte herauf-, die obere heruntergeht.

Die Anwendung von Vorfenſtern (Doppel- oder Winterfenſter) erſcheint bei gemäſsigten klimatiſchen Verhältniſſen nicht rathſam, weil ſie die Erhellung und die natürliche Lüftung der Schulzimmer beeinträchtigt; auch iſt die Handhabung der doppelten Fenſter, die Reinhaltung, die Entfernung der Vorfenſter zur Sommerszeit und das Wiedereinſetzen derſelben zur Winterszeit mühſam und koſtſpielig, letzteres

befonders defshalb, weil die Verglafung bei dem jährlich zweimal nothwendigen Transport der Fenfter gefährdet wird.

Allerdings erwächst bei Anwendung einer einfachen Verglafung der Nachtheil, dafs die an der Glasfläche fich abkühlende und herunterfinkende Luft von den in der Nähe der Fenfterwand fitzenden Kindern als Zugluft empfunden wird, und dafs kleine Undichtigkeiten der Fenfter, die in Folge von Abnutzung oder mangelhafter Herftellung nicht zu vermeiden find, eine Beläftigung hervorrufen. Andererfeits befteht ein Vortheil der Doppelfenfter darin, dafs fie den Strafsenlärm beffer zurückhalten und eine Erfparnifs an Brennftoff für die Beheizung der Claffen ermöglichen. Sollen nach Abwägung diefer Nachtheile und Vorzüge Doppelfenfter angebracht werden, fo ift jedenfalls auf eine befonders kräftige Lüftung der Claffen Bedacht zu nehmen.

Das zur Verglafung benutzte Glas darf nicht gewellt oder gerippt fein. Soll in befonderen Fällen, z. B. in ebenerdigen Claffen, der Ausblick verhütet werden, fo können die unteren Scheiben aus matt gefchliffenem Glafe hergeftellt oder auf der Innenfeite mit weifser Farbe geftrichen werden.

Die Fenfter find mit zweckmäfsigen Vorkehrungen zur Ableitung des Schwitzwaffers und zur Feftftellung der Fenfterflügel in geöffnetem Zuftande zu verfehen.

Zur fchnellen Erzielung eines kräftigen Luftwechfels in der Claffe, namentlich während der Zwifchenpaufen, ift das Oeffnen der Fenfter das einfachfte und befte Mittel. Um diefe Lüftung in möglichft zugfreier Weife und mit geringfter Beläftigung der den Fenftern nahe fitzenden Kinder auch während der Unterrichtszeit zu bewirken, empfiehlt es fich, einzelne Scheiben der Fenfter beweglich zu machen. Zu diefem Zwecke werden entweder die Oberflügel, bezw. einzelne Theile der Unterflügel drehbar hergeftellt, oder es werden einzelne Scheiben der Fenfter in jaloufieförmiger Theilung zum Oeffnen eingerichtet; es ift zweckmäfsig, den gefammten Bewegungs-Mechanismus, deffen Haltbarkeit ftark beanfprucht wird, fo dauerhaft wie möglich in Eifen herzuftellen; namentlich ift die Anwendung von Zugfchnüren thunlichft einzufchränken.

41.
Schutz gegen Sonnenlicht und Sonnenwärme.

Als Schutz gegen das eindringende Sonnenlicht find innere leinene Zugvorhänge anzubringen, welche die Fenfterlaibungen an jeder Seite um einige Centimeter überdecken und zweckmäfsig an zwei feitlichen Schnüren in Ringen gehalten und geführt werden; eine zweifache Zugvorkehrung, welche es ermöglicht, auch den oberen Theil des Fenfters durch Herablaffen des Vorhanges frei zu machen, ift empfehlenswerth.

Neben diefen inneren Vorhängen find für die Fenfter, in fo fern diefelben nach Süden oder Weften blicken, zur Abhaltung der Sonnenwärme noch äufsere Schutzvorkehrungen unentbehrlich, obwohl diefelben andererfeits die Lichtverhältniffe der Claffe wefentlich beeinträchtigen und grofse Anfchaffungs- und Unterhaltungskoften verurfachen. Am beften geeignet würden wohl leinene, in ihrem unteren Theile glockenförmig herausftellbare Marquifen fein, weil fie die Sonnenftrahlen vollftändig zurückhalten und doch dem Licht den Zutritt gewähren. Derartige Marquifen find jedoch dem Einfluffe des Windes allzu fehr preisgegeben und defshalb noch mehr, als andere Einrichtungen, einer koftfpieligen Abnutzung unterworfen.

Haltbarer find die aus fchmalen hölzernen Brettchen auf Stahlbändern oder Kettchen angefertigten Jaloufien; diefelben haben aber den Nachtheil, dafs fie die Claffen erheblich verdunkeln und bei theilweifem Oeffnen, mittels Schrägftellen der

Brettchen, ein unruhiges Licht geben, das den Augen nachtheilig werden kann. Aus letzterer Erwägung ift eine gelbe Farbe für folche Jaloufien jedenfalls zu vermeiden, dagegen eine graue oder grüne Farbe zu wählen.

In badifchen Schulen find hölzerne Rollläden, welche mit Schlitzen und Ausftellvorrichtung verfehen find, mit Nutzen verwendet worden. In öfterreichifchen Schulen find Vorfteller im Gebrauch, die fich, nach Art der Fenfter im Eifenbahnwagen, im Inneren von unten nach oben bewegen; das Eindringen der Sonnenwärme wird durch eine folche Schutzvorkehrung allerdings nicht wefentlich verhindert.

Nach unferem Urtheil erfcheinen äufsere glatte Leinenvorhänge empfehlenswerth, die beiderfeits in Meffingringen an eifernen Stangen geführt, in Falten aufwärts gezogen und oben hinter einem Schutzblech geborgen werden. Im Herbft und Winter follten derartige äufsere Vorhänge nebft den Schutzblechen, um die Verdunkelung der Claffen und die ftarke Abnutzung der Vorhänge während der fchlechten Jahreszeit zu verhüten, ftets abgenommen und erft zum Sommer, nach vorher ftattgehabter Ausbefferung und Reinigung, wieder aufgemacht werden[29]).

c) Abendbeleuchtung.

42. Beleuchtung der Schulzimmer.

Die Ausdehnung, welche der Abendbeleuchtung für die Schulzimmer gegeben werden mufs, ift von der Art und Zeit des Unterrichtes abhängig. In Volksfchulen kleineren Umfanges, eben fo in Schulen, welche keinen Nachmittagsunterricht haben, kann auf Abendbeleuchtung ganz verzichtet werden. In gröfseren Schulen mit Nachmittagsunterricht ift es dagegen nothwendig, wenigftens theilweife die Claffen mit Abendbeleuchtung zu verfehen, weil es nicht möglich ift, den Unterricht fo zu vertheilen, dafs während der letzten Nachmittagsftunde in allen Claffen ohne Licht ausgereicht werden kann.

Im Allgemeinen werden zu diefem Zwecke einfache Gaslampen, ausnahmsweife auch Lampen mit anderem geeignetem Brennftoffe, zu verwenden fein, die in angemeffener Vertheilung über den einzelnen Geftühlsreihen fo angebracht find, dafs die Kinder von diefen Beleuchtungspunkten das Licht von der linken Seite erhalten; die Höhe der Lampen über dem Fufsboden ift auf etwa 2 m anzunehmen; die Lampen felbft find mit Schirmen von dunkelgrünem Papier oder Blech zu bedecken.

Um die Nachtheile zu vermeiden, welche mit der Anbringung vieler Einzellampen in der Claffe verbunden find, kann die Anzahl der Lampen, je nach der Gröfse der Claffen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Lichtftärke der Lampen, auch eingefchränkt werden; die Aufhängung der Lampen erfolgt dann in etwa 3 m Höhe über dem Fufsboden. Hierbei ift jedoch die Lichtwirkung der Lampen dahin zu bemeffen, dafs auf der unrichtigen Seite kein Schlagfchatten entfteht.

Zweckmäfsig ift es, die Gasleitung vorforglich in alle Claffen einzuführen, um die Beleuchtung der letzteren, falls fich fpäter das Bedürfnifs dazu erweifen follte, ohne bauliche Veränderung zu ermöglichen, ferner in jeder Claffe wenigftens eine Gasflamme anzubringen, welche dem Schuldiener für die Reinigung des Zimmers

---

29) Siehe auch: *The lighting of fchool-rooms. Builder,* Bd. 30, S. 705.
Néceffité d'éclairer les falles des écoles par un jour unilatéral. Encyclopédie d'arch. 1875, S. 64.
Gariel, C. M. Ueber die Tagesbeleuchtung in den Schulen. *Annales d'hygiène* 1877, S. 453.
Light in the fchool-room. Builder, Bd. 37, S. 1069.
Éclairage des écoles. Eifenb., Bd. 14, S. 149.
Conftructions fcolaires. Éclairage des claffes. Gaz des arch. et du bât. 1880, S. 243.
Förster. Einige Grundbedingungen für gute Tagesbeleuchtung in den Schulfälen. Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1884, S. 417.
Cohn, H. Tageslicht-Meffungen in Schulen. Wiesbaden 1885.

und für die Verforgung der Lüftungs- und Heizungs-Anlage dienen kann und das Mitführen von Lampen entbehrlich macht, die leicht Gefahr und Verunreinigung verurfachen.

In neuerer Zeit find, namentlich in Paris, Verfuche gemacht worden, die Claffen durch elektrifches Bogenlicht zu beleuchten. Die Lampe wird 3 m über dem Fufsboden angebracht und das Licht derfelben durch einen nach oben geöffneten, vernickelten Reflector gegen die Decke und gegen den oberen Theil der Wände geworfen. Das von dort zurückftrahlende Licht foll ohne ftörenden Schatten und für den Schulbetrieb fehr angenehm fein[30]).

43. Sonftige Beleuchtung des Schulhaufes.

Dafs die fonftigen Unterrichts- und Verwaltungsräume, die Höfe und Eingänge, die Flurgänge und Treppen, fo wie die Bedürfnifsanftalten ausreichend beleuchtet find, um eine ordnungsmäfsige Benutzung, bezw. einen geficherten Verkehr für die Kinder zu ermöglichen, verfteht fich von felbft; eben fo mufs für Beleuchtung an den Feuerungen der Sammelheizung und an etwa fonft vorhandenen mafchinellen Betriebsorten geforgt werden.

d) Lüftung und Heizung.

44. Lufterneuerung.

Im Hinblick auf die durch die Ausathmung vieler, in verhältnifsmäfsig kleinem Raume zufammengedrängter Kinder unvermeidlich entftehende Luftverderbnifs mufs für eine kräftige und regelmäfsige Erneuerung der Luft in den Schulzimmern Sorge getragen werden.

Es ift felbftverftändlich, dafs die Luft, welche zu diefem Zwecke den Claffen zugeführt wird, niemals beffer fein kann, als die das Schulhaus zunächft umgebende, und ferner, dafs die Luft reiner und gefundheitszuträglicher erhalten werden kann, wenn fie innerhalb der Schule vor Verunreinigung bewahrt wird.

Hieraus folgt die fchon früher hervorgehobene Nothwendigkeit, die Schulhäufer nur in gefunder, ftaub- und rufsfreier Lage zu erbauen, weiter aber die unbedingte Nothwendigkeit, in allen Theilen des Schulhaufes, namentlich auch in den Luftzuführungs-Canälen, im Keller, auf den Fluren und Treppen, für gröfste Sauberkeit dienende Vorforge zu treffen. Der Grad der Luftverderbnifs kann bis jetzt wiffenfchaftlich noch nicht feft geftellt werden. In neuerer Zeit hat die Theorie der fog. »Selbftgifte«, welche fich aus den menfchlichen Ausfcheidungen und Ausdünftungen entwickeln follen, Platz gegriffen; jedoch fehlt auch hier noch die volle wiffenfchaftliche Ergründung[31]). Zur Zeit wird daher, abgefehen von dem fichtbaren Staub und von den durch den Geruch wahrnehmbaren Unreinlichkeiten, der Grad der Verunreinigung der Luft in den Claffen nach Mafsgabe des Verhältniffes der Beimifchung von Kohlenfäure beurtheilt, obwohl letztere an und für fich innerhalb der Grenzen, welche in den Claffen erreicht werden, als gefundheitsfchädlich nicht anzufehen ift. Nach Anficht *v. Pettenkofer*'s foll die Steigerung des Kohlenfäuregehaltes der Luft, vorausgefetzt, dafs die natürliche Beimifchung 0,4 ‰ beträgt, weitere 0,4 ‰ nicht überfteigen.

Da die Ausathmung mit dem Alter der Kinder zunimmt, fo fteigert fich in den oberen Claffen auch der Kohlenfäuregehalt der Luft; es wäre alfo, um der vor-

---

30) Siehe auch: *Écoles communales de la ville de Paris. Du mobilier et de l'éclairage des claffes du foir et du deffin. Revue gén. de l'arch.* 1870—71, S. 129.
Bâtiments fcolaires. Éclairage nocturne des claffes et études. Gaz. des arch. 1882, S. 103.

31) Siehe: Zeitfchr. f. Schulgefundheitspflege 1889, S. 121.

ftehenden Anforderung überall zu genügen, eine mit dem Alter der Kinder fteigende Lufterneuerung nothwendig. Nach *v. Pettenkofer* würde z. B. für ein zehnjähriges Kind eine ftündliche Luftmenge von 17,1 cbm, für ein fechzehnjähriges von 29,0 cbm verlangt werden müffen.

Nimmt man als durchfchnittlichen Raum für ein Schulkind in der Claffe 3 cbm an, fo würde alfo eine fechs- bis zehnfache Lufterneuerung in der Stunde erforderlich fein, eine Leiftung, die in der Praxis für Schulzwecke von vornherein als undurchführbar bezeichnet werden mufs.

Auch hier ift für die Schulen eine Einfchränkung der von der Wiffenfchaft zu ftellenden Anfprüche unerläfslich, und es darf diefelbe nach neueren Erhebungen dahin formulirt werden, dafs ein Kohlenfäuregehalt von 2 ‰ und etwas darüber noch als zuläffig zu erachten ift. Für die Berliner Gemeindefchulen ift diefe Zahl z. B. auf 2,14 ‰, für die fächfifchen Staatslehranftalten auf 2 ‰ feft gefetzt [32]).

Nach den Unterfuchungen *Rietfchel*'s erfordert die Verminderung des Kohlenfäuregehaltes auf 1,5 ‰, bei welcher Beimifchung das Vorhandenfein fchlechter Luft durch den Geruch nicht mehr wahrnehmbar ift, unter Berückfichtigung der Verbefferung, welche die Luft durch den Fortgang der Kinder während der Zwifchenpaufen gewinnt, z. B. für zehnjährige Kinder eine ftündliche Luftmenge von 8,75 cbm, für fechzehnjährige von rund 15,00 cbm. Danach würde alfo, bei 3 cbm Claffenraum für jedes Schulkind, ein dreimaliger Luftwechfel in der Stunde eintreten müffen, um für die jüngeren Kinder befriedigende Zuftände zu erzielen. Für die älteren Kinder würde fich das Verhältnifs allerdings immerhin noch ungünftig ftellen; es ergiebt fich z. B. für die fechzehnjährigen Kinder nach *Rietfchel* ein Kohlenfäuregehalt von rund 2,3 ‰.

In der Praxis ift die dreimalige Lufterneuerung in der Stunde wohl als der erreichbare Gröfstwerth anzufehen, und zwar fchon defshalb, weil anderenfalls die Querfchnitte der erforderlichen Luftwege, wenn nicht künftliche Lüftungs-Anlagen in Betrieb gefetzt werden, und weil die Koften des Brennftoffverbrauches für die in der kälteren Jahreszeit unerläfsliche Vorwärmung der frifchen Luft übergrofs werden müfften.

Die frifche Luft ift am beften unmittelbar aus dem Freien zu entnehmen, für kleine Anlagen durch Oeffnungen in den Umfaffungsmauern, für gröfsere durch Canalführungen. In letzterem Falle ift befondere Sorgfalt darauf zu verwenden, dafs die Luftentnahmeftellen möglichft ftaubfrei angelegt werden; die Oeffnungen dürfen nicht wagrecht in gleicher Höhe mit der Oberfläche des Bodens liegen; fie müffen vielmehr lothrecht ftehend in einiger Höhe über dem Boden angebracht werden und durch engmafchige Drahtnetze gegen Verunreinigung gefchützt fein.

Die Luftkammern im Keller find, um eine gründliche Reinigung mittels Abwafchungen zu erleichtern, mit Entwäfferung zu verfehen; die Luftwege müffen zugänglich fein, um wenigftens die Befeitigung des Staubes durch Abfegen der Wandungen zu ermöglichen.

Nur im äufserften Nothfalle, wenn die Luftentnahme von aufsen nicht angänglich ift, follte diefelbe von den Flurgängen ftattfinden dürfen; letztere müffen dann nicht nur durch feitliche Fenfter, fondern auch durch Luftfchachte, namentlich unter Benutzung der Treppenhäufer, gelüftet fein und vorzugsweife ftaubfrei und fauber gehalten werden.

---

[32]) Siehe: RIETSCHEL, H. Lüftung und Heizung von Schulen etc. Berlin 1886, S. 44 u. ff.

45. Luftbefeuchtung und -Vorwärmung.

In Bezug auf den Feuchtigkeitsgrad der frifchen Luft, welche den Schulzimmern zuzuführen ift, beftehen, je nach den perfönlichen Anfchauungen und Wünfchen der Lehrer, die verfchiedenften Anforderungen. Als Regel kann angefehen werden, dafs ein Feuchtigkeitsgehalt von 35 bis 45 % der vollkommenen Sättigung verlangt werden foll.

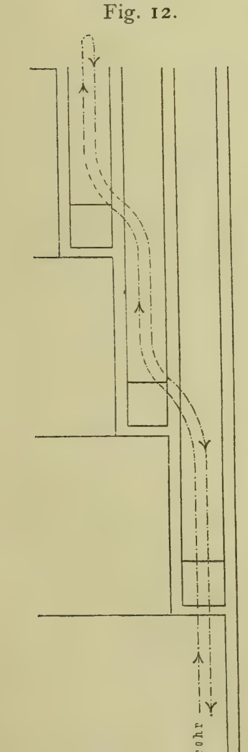
Die Befeuchtung ift bei örtlicher Heizung, weil ziemlich grofse, je nach der Feuchtigkeit der Aufsenluft im Querfchnitt regelbare Wafferflächen erforderlich find, nicht ohne Schwierigkeit herzuftellen.. Bei Sammelheizung kann die Luftbefeuchtung durch Anbringung von Waffergefäfsen in und über den Heizkörpern und in den Warmluft-Canälen, durch Zuführung von Waffer in Dampfform, am beften aber durch Wafferzerftäubung bewirkt werden.

Die zuzuführende Luft mufs während der kälteren Jahreszeit vorgewärmt werden, um nicht den in der Nähe der Einftrömungsöffnungen fitzenden Kindern durch die Kälte befchwerlich zu fallen. Die hierzu erforderliche Vorkehrung ift zweckmäfsig mit der Heizung zu verbinden und wird bei Befprechung der letzteren weitere Erwähnung finden.

46. Luft-Abführung.

Für die Abführung der Luft aus den Claffen find Canäle anzuordnen, die am beften in den Mittel- und Scheidemauern ihren Platz finden, unmittelbar aufwärts führen und entweder frei auf dem Dachboden des Schulhaufes oder in befondere Sammelcanäle ausmünden, welche über den Flurgängen angelegt und von dort aus durch lothrecht auffteigende Abzugsfchlote gelüftet find; im erfteren Falle ift der Dachboden mit Abzugsöffnungen zu verfehen.

Fig. 12.



Luft-Abzugs-Canäle in amerikanifchen Schulen.
1/200 n. Gr.

Die Wirkung diefer Zu- und Abluft-Canäle ift, in fo fern diefelbe lediglich auf dem Temperaturunterfchied zwifchen der Claffen- und Aufsenluft beruht, naturgemäfs eine befchränkte, und es wird befonders im Sommer eine ausgiebige Lufterneuerung nur durch Zuhilfenahme der Fenfter und Thüren erzielt werden können. Dennoch ift es in Anbetracht der Schwierigkeiten und Koften des Betriebes nur für ganz grofse Schulen rathfam, zur Verftärkung der Wirkfamkeit eine Drucklüftungs-Anlage oder eine Abfaugungs-Heizanlage vorzufehen; letztere follte zur Vermehrung der Wirkung ihren Platz jedenfalls im Kellergefchofs finden. Für die Zeitdauer der Winterheizung kann eine Steigerung des Luftabzuges durch zweckmäfsige Benutzung der Wärme der Rauchabzugsrohre erzielt werden.

In amerikanifchen Schulen, für deren Beheizung oftmals Dampfheizung verwendet wird, ift eine Verftärkung der abfaugenden Wirkung der Abluft-Canäle dadurch bewirkt worden, dafs letztere neben einander angelegt und mit einem herauf und herunter führenden Dampfrohr durchzogen werden (Fig. 12). Die Anordnung erfcheint zweckmäfsig, abgefehen von dem Mifsftande, dafs das Dampfrohr in dem immerhin möglichen Falle einer Schadhaftigkeit unzugänglich liegt.

47. Heizung.

Jedes Schulzimmer mufs mit einer Heizvorrichtung verfehen fein, welche geeignet ift, eine Temperatur von 17 bis 20 Grad C. bei jeder Aufsentemperatur hervorzubringen und dauernd zu erhalten; die Temperatur foll in der Kopfhöhe der Kinder gemeffen werden, und es mufs in jeder Claffe ein Thermometer vorhanden fein, welches die Ablefung der Temperatur in diefer Höhe des

Zimmers ermöglicht. Bei der Berechnung der Heizfläche ift neben der Abkühlungsfläche des Schulzimmers auch die Erwärmung der dem letzteren zuzuführenden Frifchluftmenge in Betracht zu ziehen.

Nach dem heutigen Stande der Technik ift es nicht angezeigt, ein beftimmtes Heizfyftem für Schulen als vorzugsweife geeignet zu bezeichnen, es mufs vielmehr je nach den Verhältniffen für die Auswahl der Heizung eine befondere Entfcheidung getroffen werden.

Ein Hauptunterfchied befteht zunächft darin, ob die Heizftelle fich im Inneren der Schulzimmer befindet und nur für die Erwärmung diefes einen Raumes beftimmt ift — örtliche Heizung — oder ob die Heizung mehrerer Schulzimmer von einer aufserhalb der letzteren angeordneten gemeinfamen Heizftelle bewirkt wird — Sammel- oder Centralheizung.

Die örtliche Heizung hat den Nachtheil, dafs das Schulzimmer durch das Einbringen des Brennftoffes, durch Rauch und Afche verunreinigt wird, dafs der Betrieb der Heizung den Unterricht ftört oder dafs die Heizung zum Nachtheile der einheitlichen und fachgemäfsen Bedienung derfelben den Lehrern und Schülern überlaffen ift und dafs der Ofen einen nützlichen Platz fortnimmt. Auch ift eine kräftige Luftzuführung, bezw. die Möglichkeit einer ausreichenden Vorwärmung und Befeuchtung der frifchen Luft mit einer örtlichen Heizung kaum zu erreichen. Letztere ift daher nur für kleinere Schulen, für gröfsere Schulen dagegen nur dann anzurathen, wenn die zur Inftandhaltung der Sammelheizung nöthige technifche Hilfsleiftung, wie dies etwa auf dem Lande und in kleinen Ortfchaften der Fall ift, fchwierig befchafft werden könnte. Unter anderen Verhältniffen, und namentlich für die Schulen in gröfseren Städten, ift die Anlage von Sammelheizungen vorzuziehen.

48.
Oertliche Heizung.

Ein Hauptererfordernifs für jede Schulheizung ift leichte und fichere Regelbarkeit, weil die Temperatur in der Claffe ganz wefentlich von der Befonnung abhängt, die Einwirkung der letzteren jedoch bei der Befchickung der Feuerung am frühen Morgen nicht zutreffend beurtheilt werden kann. Zur örtlichen Heizung eines Schulzimmers ift daher der Kachelofen nicht empfehlenswerth, weil deffen Wärmeabgabe bei ftattgehabter Ueberheizung nicht zu mindern, das Heizvermögen andererfeits, wenn erftmals zu wenig gefeuert wurde, nur langfam zu verftärken ift. Der Kachelofen nimmt überdies einen fehr grofsen Platz in Anfpruch; auch werden die in der Nähe fitzenden Kinder durch die Wärmeausftrahlung beläftigt.

Am beften geeignet zur örtlichen Heizung find eiferne Regulir-Füllöfen mit äufserer Blechummantelung. Diefe Oefen haben einen grofsen Heizeffect und ermöglichen eine ununterbrochene, je nach der Aufsentemperatur und nach der Befonnung leicht zu regelnde Feuerung. Der Zwifchenraum zwifchen dem Heizkörper und dem Blechmantel kann zur Vorwärmung der Frifchluft, deren Zuführungs-Canal am Sockel des Ofens anzufchliefsen ift, und zur Aufnahme eines Waffergefäfses für die Luftbefeuchtung benutzt werden; der Blechmantel hebt jede beläftigende Strahlung auf. Die Ummantelung mufs leicht beweglich fein, um eine bequeme Säuberung des Zwifchenraumes zu ermöglichen.

In Karlsruhe find in den letzten Jahren in mehreren neu erbauten Schulen, z. B. in der Volksfchule an der *Leopold*-Strafse, im Realgymnafium und in der Kunftgewerbefchule, zur Erwärmung der Claffen mit gutem Erfolge Gasöfen benutzt worden. Reinlichkeit, bequeme Bedienung, fichere Erzielung jedes gewünfchten Temperaturgrades und die Möglichkeit einer ausgiebigen Lüftung werden als be-

fondere Vortheile hervorgehoben. Der Gasverbrauch ftellt fich im Vergleich zu den Koften einer Kohlen- oder Coke-Feuerung um etwa 40 Procent theuerer; es bleibt jedoch zu berückfichtigen, dafs der Lohn für einen Heizer gefpart und die Mehraufwendung hierdurch zum Theile wieder eingebracht werden kann.

49. Luftheizung.

Als Sammelheizung für Schulen find im Laufe der Zeit viele verfchiedene Syfteme in Anwendung gekommen.

Eines der älteften ift die Luftheizung, welche in drei Unterarten, als Feuerluftheizung, als Heifswaffer- und Dampfluftheizung, am meiften jedoch in erfterer Art gebräuchlich ift.

Als Vorzüge der Feuerluftheizung find hervorzuheben: die Billigkeit der erften Anlage, die Vermeidung von Röhrenleitungen, der unmittelbare Zufammenhang, welcher zwifchen Heizung und Lüftung dahin befteht, dafs die Lufterneuerung durch die Zuführung der Heizluft felbft bewirkt und gewährleiftet wird, und die leichte Regelbarkeit. Eine wefentliche Verbefferung hat die Luftheizung in neuerer Zeit dadurch erfahren, dafs die Warmluft-Canäle mit Mifchklappen verfehen worden find, welche es ermöglichen, von jedem zu heizenden Zimmer aus den Querfchnitt der Warmluft-Zuführung theilweife oder ganz zu fchliefsen und zugleich die unmittelbare Verbindung mit der Kaltluft-Zuführung herzuftellen. Es wird hierdurch erzielt, dafs eine etwa eingetretene Ueberheizung im Raume durch Zuführung kalter Luft gemindert, vor Allem aber, dafs die Lüftung unabhängig von der Heizung auch dann noch, wenn letztere ganz abgeftellt ift, im Betrieb erhalten werden kann[33]).

Wir glauben daher, dafs die Feuerluftheizung gerade für Schulzwecke als geeignet empfohlen werden könnte, unter der Vorausfetzung, dafs die Heizkörper recht grofs als Rippenheizkörper mit Anwendung vielen Mauerwerkes conftruirt werden, damit die Eifenflächen unter keinen Umftänden zum Glühen kommen können, ferner dafs die Heizflächen und die Zuführungs-Canäle reichlich grofs bemeffen werden und dafs die Einleitung der Heizluft in die Claffen mit einer Temperatur von höchftens 40 Grad C. nothwendig werden darf.

Leider ift den vielen Vorurtheilen, welche in Folge der Mangelhaftigkeit älterer Feuerluftheizungs-Anlagen bei den Lehrern und im Publicum beftehen, neuerdings ein berechtigtes Bedenken zugefügt worden durch die Unterfuchungen *v. Fodor*'s, welche ergeben haben, dafs eine trockene Deftillation der in der Luft fchwebenden Staubtheilchen auf erhitzten Eifenflächen fchon bei einer Temperatur von 150 Grad C. eintreten mufs und dafs hiermit eine den Athmungsorganen nachtheilige Verfchlechterung der Luft verurfacht wird[34]).

Die Heifswaffer- und Dampfluftheizungen laffen diefes Bedenken nicht zu und erfcheinen daher für Schulzwecke noch beffer geeignet, die Dampfluftheizung unter Anwendung hoch gefpannten Dampfes jedoch nur für ganz grofse Anlagen, wenn Dampfentwickelung für Drucklüftung oder andere mafchinelle Zwecke ohnehin erforderlich ift.

50. Waffer- u. Dampfheizung.

Aufserdem kommen für die Beheizung der Schulzimmer noch die verfchiedenen Arten der Waffer- und Dampfheizung in Frage.

Erftere gliedert fich in Niederdruck-, Mitteldruck- und Hochdruck-Wafferheizung, letztere in Hochdruck- und Niederdruck-Dampfheizung.

---

[33]) Die eingehende Befchreibung der Feuerluftheizung in der Leibnitz-Realfchule in Hannover fiehe in Theil III, Bd. 4 (S. 262) diefes »Handbuches«.

[34]) Siehe: Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl., Bd. 14, S. 120.

Für die Befchreibung der technifchen Einzelheiten diefer und der anderen Heizfyfteme wird auf die Darlegungen in Theil III, Bd. 4 diefes »Handbuches« Bezug genommen und hier nur eine kurze Beurtheilung für die Anwendbarkeit auf Schulheizung gegeben.

Die Niederdruck- oder Warmwafferheizung ift in ihren Leiftungen vorzüglich, für Schulen jedoch defshalb weniger geeignet, weil die Heizkörper ein fehr grofses Wärmevermögen befitzen und nur langfam zu regeln find; die Anlagekoften find beträchtlich, der Betrieb ift fparfam.

Die Mitteldruck-Wafferheizung ift billiger in der erften Anlage, im Betriebe gleichfalls fparfam; die Heizkörper find leicht in ihrer Leiftung zu regeln und durch Ummantelung ganz abftellbar einzurichten; die Temperatur des Waffers in den Heizkörpern fteigt kaum über 100 Grad C. und läfft ein Verfengen der Staubtheilchen nicht befürchten; zur Erwärmung des Waffers werden Röhrenkeffel ohne Explofionsgefahr benutzt. Die Anlage diefer Heizung ift daher durchaus zu empfehlen.

Die Heifswafferheizung ift noch billiger herzuftellen, erfcheint jedoch wegen der hohen Temperatur des Waffers in den Heizkörpern und wegen der ftarken Condenfation des Waffers in den Leitungsröhren für Schulen weniger zweckmäfsig.

Aus den gleichen Gründen ift eine Hochdruck-Dampfheizung für Schulzwecke zu beanftanden. Auch die Anordnung mit Heizkörpern, die mit Waffer gefüllt find — Dampfwafferheizung — ift nicht anzurathen, weil den vorftehenden Bedenken noch die mangelhafte Regelbarkeit derartiger Heizkörper hinzutritt.

Vielfach angewendet und nach heutiger Erfahrung fehr zu empfehlen ift die Niederdruck-Dampfheizung. Diefelbe arbeitet mit ununterbrochener Feuerung, mit einem ganz geringen Dampfüberdruck (etwa $^1/_5$ Atmofphäre), alfo mit offenem Standrohr am Keffel, ohne jede Explofionsgefahr, mit Temperaturen von weniger als 100 Grad C. in den Heizkörpern und mit geringer Condenfation in den Röhrenleitungen. Die Zuleitung des Dampfes und die Rückleitung des Condenfationswaffers können in einer und derfelben Röhrenleitung erfolgen, wodurch die Anlagekoften fich, felbft im Vergleich zur Mitteldruck-Wafferheizung, noch billiger ftellen; auch ift der Betrieb ein fparfamer.

Die Heizkörper in den Claffen werden entweder mit Ummantelungen aus fchlechten Wärmeleitern (Cellulofe, Kork, Filz u. a.) mit oberem Schieberverfchlufs verfehen, oder die Regelung wird durch einen Hahnenverfchlufs bewirkt, mittels deffen der Dampfzutritt durch Wafferfüllung, bezw. durch unmittelbare Abfperrung vermindert oder ganz aufgehoben werden kann. Die Heizkörper beftehen bei allen Waffer- und Dampfheizungen entweder aus fchmiedeeifernen Röhren oder aus geripptem Eifengufs.

Die Heizkörper in den Claffen finden in der Regel ihren Platz an der Gangwand, weil die zum Betriebe erforderlichen Dampf-, bezw- Wafferröhren dort gegen Einfrieren beffer gefchützt find und die ganze Anlage zufammengedrängter, billiger und bequemer ausführbar wird. Im Hinblick auf die ftarke, den Kindern oft läftige Abkühlung der Claffenluft an den Fenftern würde die Anordnung der Heizkörper an der Fenfterwand allerdings durchaus zweckmäfsig fein, und es empfiehlt fich wohl, wie dies z. B. in Amerika mit Erfolg verfucht ift, den technifchen Schwierigkeiten einer folchen Anordnung nicht aus dem Wege zu gehen.

Die Vorwärmung der frifchen Luft ift von der eigentlichen Heizanlage derart getrennt zu halten, dafs die Lüftung bei gelinder Aufsentemperatur unabhängig von

der Erwärmung der Claffen ftattfinden und die Inbetriebfetzung der Heizkörper in den letzteren im Frühling und Herbft entbehrlich werden kann.

51.
Allgemeine
Vorfchriften.

Im Allgemeinen find für die Ausführung und für den Betrieb von Sammelheizungen in Schulen noch folgende Regeln zu beachten:

1) Die Heizung foll in Verbindung mit der Lüftungs-Anlage von einem fachverftändigen Techniker unter forgfältiger Berückfichtigung der örtlichen Verhältniffe entworfen und nur einem durchaus bewährten Fabrikanten, ohne unbedingte Anwendung des Submiffions-Verfahrens, zur Ausführung übertragen werden.

2) Der Betrieb foll nicht dem mit anderen dienftlichen Obliegenheiten belafteten Schuldiener, fondern einem erfahrenen Heizer zugewiefen, letzterer überdies von einem Techniker unterwiefen und beauffichtigt werden.

3) Die Heizftellen find zu theilen, fo dafs für mittleren Kältegrad und für den alleinigen Betrieb der Lüftungsheizung eine, bezw. zwei, für gröfsere Kälte je nach der Gröfse des Gebäudes mehrere Feuerungen in Gebrauch kommen, und dafs auch im Falle der Reparaturbedürftigkeit einer einzelnen Feuerung die Anlage betriebsfähig bleibt; die Heizungen find mit Schüttfeuerung für ununterbrochenen Betrieb einzurichten.

4) Jede Heizung ift mit einem Thermometer zu verfehen, welcher dem Heizer die Temperatur im Inneren derfelben kenntlich macht; wünfchenswerth ift es, den Heizer durch elektrifche Thermographen auch von der Temperatur in den Claffen in Kenntnifs zu erhalten.

5) Die Luftzuführung zu jeder Heizftelle mufs, um den fchädlichen Einflufs eines heftigen Windes ausgleichen zu können, immer von zwei verfchiedenen Seiten vorgefehen fein.

6) In fo fern die Regelung der Wärme in den Claffen durch vor die Heizkörper geftellte Ummantelungen gefchieht, müffen letztere leicht beweglich fein, damit fie regelmäfsig entfernt und die Heizkörper ohne Mühe von Staub gereinigt werden können.

Es ift wünfchenswerth, auch die Flurgänge und Treppenhäufer in mäfsiger Weife — etwa auf 8 bis 10 Grad C. — vorzuwärmen.

Für eine bequeme Zuführung des Brennftoffes zu den Feuerungsftellen, namentlich für Befchaffung von Kohlen-Einwurffchächten, ift Sorge zu tragen[35]).

e) Wände, Thüren, Fufsböden und Decken.

52.
Wände und
Thüren.

Die Aufsenwände des Schulhaufes müffen wetterbeftändig und in folcher Dicke hergeftellt werden, dafs fich keine feuchten Niederfchläge auf der Innenfeite der Wände bilden, wenn die Claffen geheizt find; als geringftes Mafs für die Mauerftärke werden 40 cm anzunehmen fein.

In einigen Ländern, z. B. in Frankreich und Belgien, ift es gebräuchlich, die Ecken, in denen die Innenwände der Claffen zufammenftofsen, auszurunden, um die Ablagerung von Unreinlichkeiten dafelbft zu vermeiden.

Der Wandputz foll fo glatt wie möglich hergeftellt werden, damit der Staub auf demfelben nicht anhaftet. Die Ausführung wird gewöhnlich in Kalkmörtel erfolgen; für den unteren Theil der Wände, auf etwa 1,5 m Höhe, ift zur Vermehrung der Haltbarkeit ein Cementzufatz zum Mörtel zweckmäfsig, falls nicht, was vorzuziehen bleibt, die Claffenwände und eben fo die Wände der Flurgänge und Treppenhäufer auf gleiche Höhe, bezw. mindeftens auf Höhe der Fenfterbrüftungen, mit Holztäfelung gefchützt werden. Die Ecken der Fenfterlaibungen, eben fo frei ftehende Mauerecken auf Fluren und Gängen, find in vortheilhafter Weife durch

---

35) Siehe auch:

Rietschel, H. Ueber Schulheizung. Berlin 1880.

Scherrer, J. Aphorismen über Heizung und Ventilation der Schulhäufer. Schaffhaufen 1881.

Rietschel, H. Lüftung und Heizung von Schulen. Ergebniffe im amtlichen Auftrage ausgeführter Unterfuchungen etc. Berlin 1886.

Morrison, G. B. *The ventilation and warming of fchool building.* New York 1887.

Anbringung abgerundeter Eckeifen oder hölzerner Eckbekleidungen gegen die fonft unvermeidlichen Befchädigungen zu fchützen.

Befinden fich die Kleiderhaken, an denen die Kinder ihre Ueberkleider aufhängen, innerhalb der Claffe, fo ift es zweckmäfsig, die Wand bis über die Haken mit Oelfarbe zu ftreichen; im Uebrigen genügt für die Claffen, eben fo wie für die Flurgänge und Treppenhäufer, ein Wandanftrich in Leim- oder Kalkfarbe, welcher in den Claffen in einem lichten, am beften graugrün gefärbten Ton zu halten ift.

Ueber den etwaigen Schmuck der Wände der Schulzimmer ift fchon in Art. 30 (S. 20) gefprochen worden.

Die Thüren, welche aus den Unterrichtsräumen auf die Gänge führen, find einflügelig, mindeftens 1 m im Lichten breit und 2 m hoch herzuftellen und müffen nach aufsen auffchlagen. In der Regel erhält jede normale Claffe nur eine Ausgangsthür, welche am beften in der Nähe des Lehrerfitzes, gegenüber den vorderften Geftühlsreihen, ihren Platz findet; zur Erleichterung des Verkehres wird bisweilen, z. B. in amerikanifchen Schulen, noch eine zweite Thür nach dem Flurgang hinzugefügt. Ueber den Claffenthüren werden häufig Oberlichtfenfter angebracht, um die Claffen nach dem Flurgang, ohne die Thür zu öffnen, lüften zu können.

Werden zwifchen zwei Claffen, um den Unterricht im Nothfall durch einen einzigen Lehrer gleichzeitig zu leiten, Oeffnungen verlangt, fo müffen diefelben eine gröfsere Breite — etwa 2 m — erhalten und zur Verhütung der Schalldurchläffigkeit mit doppelten Thüren verfehen werden.

Wird die Anbringung von Nothausgängen als erforderlich erachtet, fo müffen diefelben in dauernder Benutzung erhalten werden, damit die Thüren nicht etwa im Falle einer Gefahr verfchloffen oder verftellt find oder von den Kindern nicht gefunden werden.

Die Ausgangsthüren des Schulhaufes müffen fich ebenfalls nach aufsen öffnen; bei zweiflügeliger Anordnung müffen die Riegel des feft ftehenden Flügels fo conftruirt fein, dafs fie leicht mit der Hand aufgezogen werden können.

53. Fufsböden.

Die Fufsböden der Schulzimmer find in möglichft folider Conftruction, am beften aus fchmalen eichenen Brettchen von 60 bis 100 cm Länge, herzuftellen, die auf einem Blindboden von rauhen tannenen Dielen in Nuth und Feder verlegt werden (Riemen-, Stab- oder Kapuziner-Böden). Tannene Fufsböden find wegen ihrer geringen Dauerhaftigkeit, trotz der billigeren Herftellungskoften, in der Unterhaltung theuerer, als die eichenen Böden, auch wegen der rafchen Abnutzung der Oberfläche und der ftarken Staubbildung nicht zu empfehlen. Müffen diefelben zur Verwendung kommen, fo follten nur fchmale Dielen gebraucht, breite Dielen, welche grofse Schwindfugen geben, jedenfalls vermieden werden.

Fufsböden auf Kellergewölben und eben fo in nicht unterkellerten Claffen find, ftatt auf hölzernen Rippen, beffer in Afphalt auf Beton-Unterlage herzuftellen. Die fertigen Böden find mit heifsem Leinöl zu tränken und zu firniffen; die Böden können alsdann ohne Nachtheil täglich zur Reinigung nafs aufgezogen werden.

In neuerer Zeit ift anfcheinend mit gutem Erfolge der Verfuch gemacht worden, als Bodenbelag fowohl in den Claffen, als auf Fluren und Gängen Linoleum zu verwenden, welches auf einer Unterlage aus Stein oder Beton mit einem Klebftoff befeftigt wird.

54. Decken.

Bei Conftruction der Decken ift vollkommen fichere Tragfähigkeit, möglichfte Feuerficherheit und Schallundurchläffigkeit zu beachten.

Eifen-Conftructionen find befonders geeignet, weil hölzerne Balken und Unterzüge bei den grofsen Tiefen der Claffen und bei der ftarken Belaftung übergrofse Abmeffungen erfordern; Conftructionen in Walzeifen empfehlen fich für die durchfchnittlich vorkommenden Spannweiten und Belaftungen als billig und ausreichend tragfähig.

Werden die Decken ganz aus Eifen hergeftellt, fo empfiehlt es fich, ftärkere Querträger und auf diefe leichtere Längsträger zu legen, deren Zwifchenweiten mit Beton, mit flach gewölbten Backfteinkappen oder anderen geeigneten Tragegliedern zu fchliefsen find. Auf die Längsträger werden hölzerne Fufsbodenlager von 10 bis 12 cm Höhe mit Schrauben befeftigt; die Zwifchenräume zwifchen den Lagern werden mit trockenem Sand ausgefüllt und darüber die Bretter des Blindbodens, bezw. die Fufsbodendielen genagelt.

Bei Verwendung hölzerner Balkenlagen wird man gut thun, zur Vermeidung allzu grofser Abmeffungen der Hölzer mindeftens für die Querträger Walzeifen zu verwenden.

In Lehrclaffen mit einheitlichem Unterricht dürfen zur Abtragung der Deckenlaft keine Stützen aufgeftellt werden; felbft dünne eiferne Säulen find als unftatthaft zu bezeichnen.

Die Decken follen, abgefehen von einer etwa vorhandenen flachen Einwölbung der Zwifchenfelder zwifchen den eifernen Trägern, ganz eben conftruirt, alle Vorfprünge, auf denen fich Staub ablagern oder Spinngewebe und andere Unreinlichkeiten feft fetzen können, follen vermieden werden; aus diefer Erwägung find auch Deckengefimfe, Hohlkehlen u. dergl. fortzulaffen.

Die Decken find mit Kalk- oder Leimfarbe weifs zu ftreichen; die Eifenträger können mit Oelfarbe geftrichen und durch einen leichten Farbenton oder durch farbige Striche hervorgehoben werden.

f) Geftühl.

55.
Pädagogifche u. gefundheitl. Anforderungen.

Auf die grofse Tragweite, welche die Anordnung des Geftühls (der Schulbänke oder Subfellien) für die Raumgeftaltung und für die Abmeffungen der Schulzimmer hat, ift fchon in Art. 35 (S. 26) hingewiefen worden. Von nicht geringerer Bedeutung ift aber die Bemeffung und die Conftruction des Geftühls in pädagogifcher und gefundheitlicher Beziehung.

Vom Standpunkt der Schulverwaltung ift zu fordern, dafs das Geftühl allfeitig frei fteht, um Störungen der Kinder unter einander zu vermeiden, dafs die etwa vorhandenen Bewegungen der Tifchplatten und Bankfitze für die Kinder gefahrlos find und thunlichft geräufchlos vor fich gehen, dafs die Oberkante der Tifchplatte möglichft hoch fteht, um den Lehrern die Beauffichtigung der Schularbeiten nicht zu fehr zu erfchweren, ferner, dafs die Conftruction des Geftühls eine äufserft fefte und dauerhafte ift und eine bequeme und vollftändige Reinigung des Fufsbodens geftattet.

Vom Standpunkt der Gefundheitspflege ift vor Allem zu verlangen, dafs das Geftühl fich in feinen fämmtlichen Abmeffungen und in feiner Form nach der Körpergröfse und nach der körperlichen Geftalt der Kinder richte.

In neuerer Zeit, durch die Bemühungen *Fahrner*'s im Jahre 1864 erftmals angeregt, ift letztere Forderung in allen Ländern auf das eifrigfte anerkannt, eine

grofse Sonder-Literatur [36]) ift der gefundheitlich zweckmäfsigen Geftühl-Conftruction gewidmet; immer neue Veränderungen find erdacht, immer neue Verbefferungen erftrebt worden. Als Beleg dafür mag die Mittheilung dienen, dafs auf der Berliner Hygiene-Ausftellung im Jahre 1883 mehr als 70 Modelle des Geftühls aus verfchiedenen Ländern vorgeführt waren, ohne dafs die Schauftellung hiermit eine vollftändige gewefen wäre.

Die Schwierigkeit, ein in gefundheitlicher Beziehung ganz einwandfreies Geftühl zu befchaffen, liegt darin, dafs die Vorderkante der Bank, wenn das Kind beim Schreiben die richtige Körperhaltung einnehmen foll, unter die Hinterkante der Tifchplatte, in der wagrechten Projection gemeffen, fich vorfchieben müffte, während andererfeits die Rückfichtnahme auf die Bewegungsfähigkeit des Kindes es verlangt, dafs die Vorderkante der Bank von der Hinterkante der Tifchplatte in einem möglichft grofsen Abftand bleibt.

56. Diftanz.

Den Abftand zwifchen den genannten Theilen des Geftühls nennt man »Diftanz« und unterfcheidet die verfchiedenen Conftructionen als Minus-, Null- und Plus-Diftanz. Letztere ift in gefundheitlicher Beziehung bedenklich, weil durch die fchiefe Haltung der Kinder beim Schreiben die Rückgratverkrümmung der Kinder befördert wird; erftere erfchwert die Bewegung der Kinder. Es ift defshalb als Vermittelung die Null-Diftanz zu empfehlen, d. h. eine folche Conftruction, bei welcher die hintere Tifchkante lothrecht über der vorderen Sitzkante liegt.

Vielfach ift verfucht worden, den verfchiedenartigen Anforderungen durch eine conftructive Vorkehrung gerecht zu werden, und zwar durch Anbringen von Klapp- oder Schiebevorrichtungen, welche es ermöglichen, die Tifchplatte der jeweiligen Benutzung entfprechend nach hinten zu verlängern und zu verkürzen und auf diefe Weife die Diftanz nach Bedarf negativ oder pofitiv zu machen. Alle diefe Vorrichtungen haben aber den Mangel, dafs fie bei der Benutzung einen ftörenden Lärm hervorrufen, auch für die Kinder gefährlich werden können, und dafs fie in ihrem Bewegungs-Mechanismus nicht fo feft conftruirt werden können, um auf die Dauer haltbar zu bleiben.

57. Differenz.

Schwierig ift es ferner zu beftimmen, und es weichen darin die Anfichten am meiften von einander ab, wie die »Differenz«, d. i. die lothrecht gemeffene Entfernung von der Oberkante der Bank bis zur Hinterkante des Tifches, nach welcher fich alle übrigen Abmeffungen des Geftühls zu richten haben, beftimmt werden foll. Es wird hierfür verlangt: nach den Modellen von *Fahrner* u. *Zwez*

---

[36]) Aus derfelben mögen hier nur die nachftehenden Schriften hervorgehoben fein:

SCHILDBACH, C. H. Die Schulbankfrage und die KUNZE'fche Schulbank etc. Leipzig 1869.

NARJOUX, F. *Architecture communale.* Paris 1870. S. 110: *Mobilier d'école primaire.*

LINSMAYER, A. Die Münchener Schulbank. München 1876.

COHN, H. Die Schulhäufer und Schultifche auf der Wiener Weltausftellung. Eine augenärztliche Studie. Breslau 1874.

HOLCHER's Schulbank für die weibliche und männliche Jugend. Chemnitz 1878.

PAUL, F. Wiener Schuleinrichtungen. Ein Beitrag zur Vervollkommnung der Schulbank, der Schultafel und des Ventilationsfenfters. Wien 1879.

HERMANN, A. Die Sitzeinrichtungen in Schule und Haus mit befonderer Berückfichtigung der Schulbankfrage. Braunfchweig 1879.

BAGNAUX, DE. *Conférence fur le mobilier de claffe etc.* Paris 1879.

NARJOUX, F. *Règlement pour la conftruction et l'ameublement des maifons d'école.* Paris 1880. — 2. Aufl. 1881.

PLANAT, P. *Cours de conftruction civile. 2e partie. Nouveau règlement pour la conftruction et l'ameublement des écoles primaires.* Paris 1881.

MEYER. Die Schulbankfrage vom medicinifchen, pädagogifchen und technifchen Standpunkte fummarifch beleuchtet. Dortmund 1882.

SPIESS, A. Zur praktifchen Löfung der Subfellienfrage. Braunfchweig 1885.

$^1/_8$ bis $^1/_7$ der Körperlänge des Kindes, nach *Cohn* $^1/_7$, nach *Meyer* $^1/_7 + 4$ cm bis 6 cm, nach *Koller* $^1/_7 + 3$ cm, nach *Buchner* u. *Spiefs* $^1/_6$.

Eine Verfchiedenheit der Anfichten befteht eben fo darüber, ob die Differenz für das Geftühl der Mädchen, in Anbetracht der verfchiedenartigen Bekleidung, im Vergleich zu dem für Knaben beftimmten Geftühl, vergröfsert werden foll oder nicht. Nach *Kunze-Schildbach* ift z. B. eine Vergröfserung von $1^1/_2$ cm erforderlich, während *Spiefs* die Verfchiedenartigkeit vernachläffigt wiffen will. Wir find der Anficht, dafs bei gleicher Körperlänge die Mafsverfchiedenheiten in den einzelnen Gliedmafsen der Kinder fo beträchtliche find, dafs fie auch bei forgfältiger Abftufung des Geftühls in jeder einzelnen Claffe nicht in allen Stücken berückfichtigt werden können und dafs im Vergleich zu diefer unvermeidlichen Unvollkommenheit der kleine, durch die Bekleidung hervorgerufene Unterfchied füglich aufser Betracht bleiben kann, um fo mehr, als hieraus für die Praxis, namentlich für grofse Schulverwaltungen, eine wefentliche Vereinfachung bei Anfchaffung und Vertheilung des Geftühls erwächst.

Eine Schwierigkeit endlich befteht darin, dafs die Körperlängen der Kinder im gleichen Lebensjahre, bezw. in der dem Lebensalter entfprechenden Schulclaffe, grofse Verfchiedenheiten aufweifen und dafs eine dauernde forgfältige Rückfichtnahme hierauf im praktifchen Schulbetrieb naturgemäfs kaum durchführbar ift.

Je mehr man das Geftühl den Körperverfchiedenheiten und mindeftens der verfchiedenen Körperlänge der Kinder anpaffen will, um fo gröfser mufs die Zahl der Geftühlsgruppen fein, die mit wechfelnder Differenz der verfchiedenen Körperlänge fich anfügen und in ihren übrigen Abmeffungen mit der Differenz in paffender Uebereinftimmung find.

58. Sitzlänge.

Die Länge des Geftühls mufs fo grofs fein, dafs jedes Kind auf der Bank feinen Sitzplatz und auf dem Tifch genügenden Raum zum Schreiben findet. Im Allgemeinen wird hierfür, je nach der Gröfse der Kinder, ein Mafs von etwa 50 bis 70 cm als nothwendig erachtet.

59. Gruppeneintheilung.

Für die Gruppeneintheilung des Geftühls find die mannigfaltigften Vorfchläge gemacht worden. Die preufsifche Volksfchule, eben fo die Berliner Gemeindefchule, hat 3, die badifche und franzöfifche Volksfchule 4, die württembergifche 6 Geftühlsgruppen; *Fahrner* verlangt gleichfalls 6 Gruppen; andere Autoren unterfcheiden noch mehr, z. B. *Herrmann* 7, *Buchner* u. *Guilleaume* 8, *Spiefs* 9 und *Kunze-Schildbach* 10.

Die Zutheilung der Gruppen erfolgt entweder nach dem Lebensalter, fo dafs die Kinder von 6 bis 8 Jahren Nr. 1, von 8 bis 10 Jahren Nr. 2 u. f. w. erhalten, oder je nach der Körperlänge, fo dafs die Gruppen nach dem Längenunterfchied der Kinder, und zwar in der Regel für je 10 cm um eine Nummer fteigend, gegeben werden. Die letztere Art der Zutheilung ift als die richtigere zu bezeichnen.

Wenn die Anzahl und die Abmeffungen der Geftühlsgruppen feft geftellt find, fo bleibt noch die fehr wichtige Frage zu entfcheiden, wie viele Gruppen in jeder Claffe erforderlich find und in welchem Verhältnifs der Zahl nach die Gruppen in jeder einzelnen Claffe vertheilt werden follen. Da die Kinder rafcher oder langfamer wachfen, auch durch Krankheit und Säumigkeit in ihrem Schulweg aufgehalten werden, fo find die Körpergröfsen der Kinder in jeder Claffe fehr verfchieden, und es ift durchaus nothwendig, dies durch Einftellung verfchiedener Geftühlsgruppen in jeder Claffe zu berückfichtigen.

Nach Mafsgabe neuerer Unterfuchungen ift das Wachsthum der Kinder im Grofsen von den Ernährungsverhältniffen abhängig, und es ift im Allgemeinen anzu-

Alter (in Jahren)	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14
Gröfse (in Centim.)	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150	151—160	161—170	171—180
Benennung der Claffe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Neigung der Tifchplatte 14 Grad	80	87	90	95	100	100	100	100
Lothrechter Abftand:								
Tifchplatte bis Sitz	190	200	210	220	230	240	260	280
Sitz bis Fufsbrett	260	300	340	370	400	430	460	490
Fufsbrett bis zum Boden	220	163	110	65	—	—	—	—
Gefammthöhe des Tifches	750	750	750	750	730	730	820	870
Sitzbank:								
Sitzfläche über Fufsboden	480	463	450	435	400	430	460	490
Sitzbreite bis zur Lothrechten	230	240	250	260	280	295	320	340
Höhe des Sitzgeftells	394	377	364	349	314	324	364	394
Lehnen:								
Untere Lehne, Unterkante über Sitz	120	140	150	160	170	180	190	210
Obere Lehne, Unterkante über Sitz	190	200	220	230	240	250	260	280
Breite der oberen Lehne für Knaben	80	80	80	80	100	100	100	100
Breite der oberen Lehne für Mädchen	100	100	100	100	120	120	120	120
Tifch:								
Breite der Tifchplatte	340	360	380	400	420	420	430	430
Fefter Theil der Tifchplatte	160	180	200	220	240	240	250	250
Klappenbreite der Tifchplatte	180	180	180	180	180	180	180	180
Friesbreite der Tifchplatte	110	110	110	120	120	120	120	120
Breite des Bücherbrettes	200	200	200	240	240	240	240	240
Lichter Raum zwifchen Bücherbrett und Tifchplatten-Unterfläche	145	145	145	140	140	140	140	140
Schwellenlänge	803	825	857	870	905	920	960	980
Länge des Tifches für zwei Plätze	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1400	1400
Abftand vom Tifchrand bis zur Lehne	200	210	220	230	250	265	290	310
	Millimeter							

nehmen, dafs fich z. B. in den ftädtifchen Volks- und Mittelfchulen ein ftärkerer Procentfatz kleinerer Kinder findet, als in den höheren Schulen. Es müffte daher theoretifch gefordert werden, dafs auf Grundlage der örtlichen Verhältniffe die Gröfse der Kinder, wie diefelbe fich für jede Schulgattung durchfchnittlich erwarten läfft, durch regelmäfsige Meffungen feft geftellt wird und dafs die hieraus zu gewinnenden Ermittelungen für jede neue Geftühlsbefchaffung alsdann mafsgebend bleiben. Es fei bemerkt, dafs die Anfchaffungskoften durch diefe im gefundheitlichen Intereffe höchft wichtige Anordnung fich keinesfalls fteigern, dafs es dazu vielmehr lediglich der fachverftändigen und rechtzeitigen Vorforge bedarf.

Im Allgemeinen kann als Regel aufgeftellt werden, dafs in jeder Claffe mit einheitlichem Unterricht, je nachdem die verfügbare Gruppenzahl kleiner oder gröfser ift, zwei bis drei Geftühlsgruppen vorgeforgt werden follten, deren Verhältnifszahl auf Grund der ftattgehabten örtlichen Meffungen zu beftimmen wäre. Aufserdem follte zur Vorforge für einzelne, ungewöhnlich kleine oder grofse Kinder einfitziges verftellbares Geftühl bereit gehalten werden.

Allerdings find dann auch die Lehrer zu veranlaffen, vierteljährlich in der Claffe Durchfchnittsmeffungen vorzunehmen und nach deren Ergebnifs den Kindern das für die Körperlänge am beften paffende Geftühl zuzuweifen; auf das fog. Certiren, welches die Kinder veranlafft, ihren Leiftungen entfprechend die Plätze zu wechfeln, mufs unter allen Unftänden verzichtet werden.

60.
Anordnung der Tifchplatte.

Zu bequemerer Benutzung beim Lefen und Schreiben, befonders aber zur Schonung der Augen, ift es zweckmäfsig, die Tifchplatten nach hinten zu neigen, jedoch nicht zu ftark, damit nicht die darauf liegenden Gegenftände herunter rollen; letzteres durch eine am unteren Ende angebrachte Leifte zu verhindern, ift nicht rathfam, weil die Kinder fich auf diefen Leiften die Arme drücken. Der vordere Theil der Tifchplatten, in welchem die Tintenfäffer ihren Platz finden, liegt wagrecht und kann mit einer muldenartigen Vertiefung zum Ablegen der Federn und Bleiftifte verfehen werden.

Vielfach wird es verlangt, die Vorderkante der Tifchplatte auf einer Mindefthöhe von 70 cm zu halten, um den Lehrern die Beauffichtigung zu erleichtern. Bei einer folchen Anordnung werden für die kleineren Kinder Fufsbretter erforderlich, die im Intereffe der Reinlichkeit und der Verkehrsficherheit nicht zu empfehlen find.

Fig. 13.

Geftühl nach dem Syftem *Spiefs*.
(Zur Tabelle auf S. 48.)

61.
Mafs-Tabellen.

Als Beifpiele und zum Vergleich werden hier zwei Geftühls-Mafstabellen mitgetheilt, und zwar:

1) die neben ftehend wiedergegebene Tabelle, welche im Jahre 1878 von *Fahrner* aufgeftellt wurde und für die Volks- und Bürgerfchulen zu Zürich Giltigkeit hat; und

2) die nachfolgende, im Jahre 1885 von *Spiefs* aufgeftellte Tabelle (Fig. 13):

Nummer der Gruppe	*a* Tiſchhöhe am vorderen wagrechten Theile	*b* Tiſchhöhe der oberen Kante d. tiefſten Stelle des ſchrägen Theiles	*c* Breite des wagrechten Theiles der Tiſchplatte	*d* Breite des ſchrägen Theiles der Tiſchplatte	*e* Differenz zwiſchen Tiſchplatte und Bankhöhe	*f* Bankhöhe an der höchſten Stelle gemeſſen	*g* Tiefe des Sitzbrettes	*h* Höhe der Rückenlehne	*i* Neigung der Banklehne nach hinten	*k* Abſtand der Banklehne vom Tiſchrand	*l* Geſammttiefe des Geſtühls $(c + d + k)$	Länge der Tiſchplatte bei zweiſitzigem Geſtühl	Länge der Tiſchplatte bei vierſitzigem Geſtühl
0	540	480	80	320	180	300	240	340	40	280	680	1000	2000
I	580	520	80	320	195	325	240	340	40	280	680	1000	2000
II	630	560	80	340	210	350	260	360	40	300	720	1040	2080
III	670	600	80	360	225	375	270	370	50	320	760	1080	2160
IV	720	640	80	380	240	400	290	390	50	340	800	1120	2240
V	760	680	80	400	255	425	310	400	50	360	840	1160	2320
VI	810	720	80	420	270	450	320	420	60	380	880	1200	2400
VII	850	760	80	440	285	475	340	440	60	400	920	1200	2400
VIII	900	800	80	440	300	500	340	440	60	400	920	1200	2400
	Millimeter												

Letztere Tabelle, welche auf die praktiſche Verwendbarkeit für den Schulbetrieb gröſstmögliche Rückſicht nimmt, beruht auf der Annahme, daſs die Körperlängen der die Schule beſuchenden Kinder ſich zumeiſt zwiſchen 100 und 180 cm bewegen und daſs Längen unter 100, bezw. über 180 cm nur ſelten vorkommen. Es ſind dem entſprechend 7 Hauptgruppen Nr. I bis VII für die Längen von 110 bis 180 cm und auſserdem je eine Ausnahmsgruppe, Nr. 0 für die Längen von 100 bis 110 cm und Nr. VIII für die Längen von 180 bis 190 cm beſtimmt worden. Bei dieſer Bezifferung wird die Zugehörigkeit der Gruppennummer zu der Körperlänge durch die Mittelziffer zum unmittelbaren Ausdruck gebracht; es entſpricht nämlich die Körperlänge von **10**0 bis **10**9 cm der Gruppe Nr. 0, von **11**0 bis **11**9 cm der Gruppe Nr. I, von **12**0 bis **12**9 cm der Gruppe Nr. II u. ſ. w.

Die Abmeſſungen ſind nicht genauer, als auf halbe Centimeter abgeſtuft, was dem praktiſchen Erforderniſs durchaus genügt, weil kleinere Maſsfeſtſetzungen für die Ausführung erfahrungsgemäſs doch nicht eingehalten werden.

62.
Art der Aufſtellung.

Abgeſehen von einzelnen, für ſchwerhörige oder kurzſichtige Kinder erforderlichen Ausnahmen iſt das gröſsere Geſtühl ſtets in die hinteren Reihen zu ſtellen, um die Ueberſichtlichkeit für den Lehrer nicht zu hindern. Dagegen erſcheint es in gewöhnlichen Schulzimmern nicht empfehlenswerth, das hintere Geſtühl auf einem Stufenunterbau zu erhöhen, weil durch derartige Einbauten die Bewegung der Kinder gehindert wird und ſogar gefährdet werden kann.

63.
Conſtruction.

Für die Conſtruction des Geſtühls iſt beſonders zu beachten, daſs die Beanſpruchung aller Theile auf Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit die denkbar ſtärkſte iſt und daſs die Umſtellung des Geſtühls und die Reinigung der Schulzimmer nicht erſchwert werden darf.

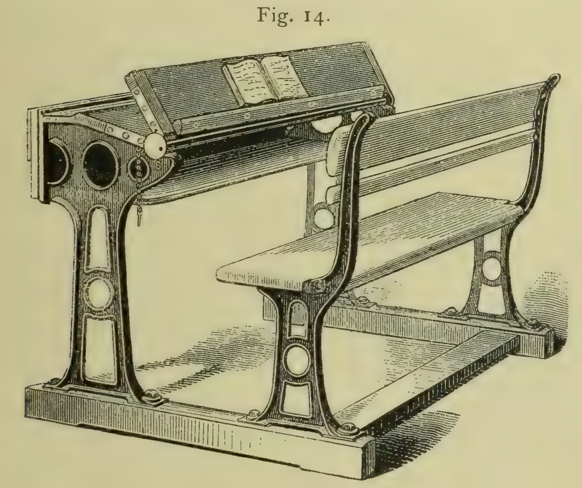
In früherer Zeit wurde das Geſtühl zumeiſt aus Holz hergeſtellt; in neuerer Zeit iſt nach amerikaniſchem Vorbild die Anwendung des Eiſens, ſowohl Guſs- als Schmiedeeiſen, vielfach gebräuchlich geworden und hat ſich gut bewährt. Es werden namentlich die tragenden Seitentheile der Tiſche und Bänke und die Verbindungstheile aus Eiſen hergeſtellt. Zu den Tiſch- und Bankplatten, eben ſo zu den Rückenlehnen, wird ausſchlieſslich Holz verwendet, zu erſteren oft hartes Holz und vorzugsweiſe Eichenholz. Die Bankſitze und die Rückenlehnen werden häufig aus ſchmalen

Brettchen hergeftellt und zur Anpaffung an die Körperformen der Kinder mit gefchweifter Oberfläche verfehen.

Man unterfcheidet, wie früher dargelegt, ein- und mehrfitziges Geftühl. Erfteres ift für Schulzwecke wegen des übergrofsen Raumbedarfes nur ausnahmsweife im Gebrauch. Die Anwendung deffelben fteigert, namentlich bei gröfserer Schülerzahl in der Claffe, alle für das Schulwefen nöthigen Ausgaben ganz übermäfsig, und es mufs defshalb, obwohl die Einzeltheilung allen Anfprüchen der Schulverwaltung und der Gefundheitspflege am beften Rechnung tragen würde, auf diefes Ideal als aus praktifchen Gründen unerreichbar verzichtet werden. Dem gemäfs findet man auch in den Schulen aller Länder das mehrfitzige Geftühl in Benutzung; für die Volks- und niederen Bürgerfchulen wird es meift drei- bis fünffitzig, für die höheren Schulen zwei- oder dreifitzig conftruirt.

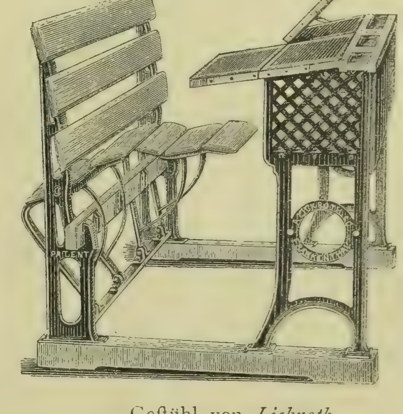
Man kann behaupten, dafs das zweifitzige Geftühl, wenn die Zwifchengänge zwifchen je zwei Sitzreihen breit genug find, um das feitliche Austreten der Kinder zu geftatten, allen berechtigten Anforderungen vollkommen Genüge leiftet und dafs deffen allgemeine Einführung einen ganz wefentlichen Fortfchritt, namentlich in gefundheitlicher Beziehung, darftellen würde. Leider ift die baldige Verwirklichung einer folchen allgemeinen Einführung in keiner Weife zu erhoffen, weil auch bei Verwendung zweifitzigen Geftühls in einer Claffe von zweckentfprechenden Ab-

Fig. 14.



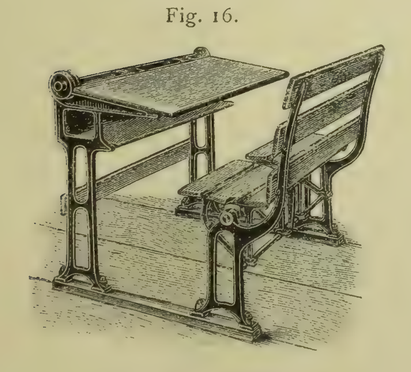
Geftühl von *Fahrner*.

Fig. 15.



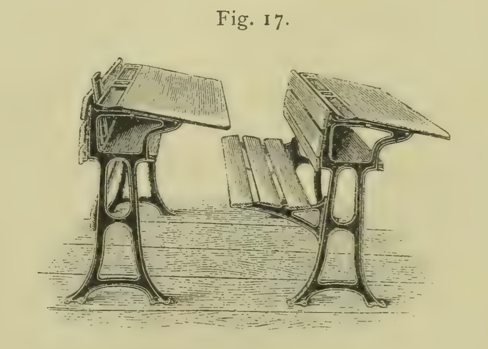
Geftühl von *Lickroth*.

Fig. 16.



Geftühl von *Elfäfser*.

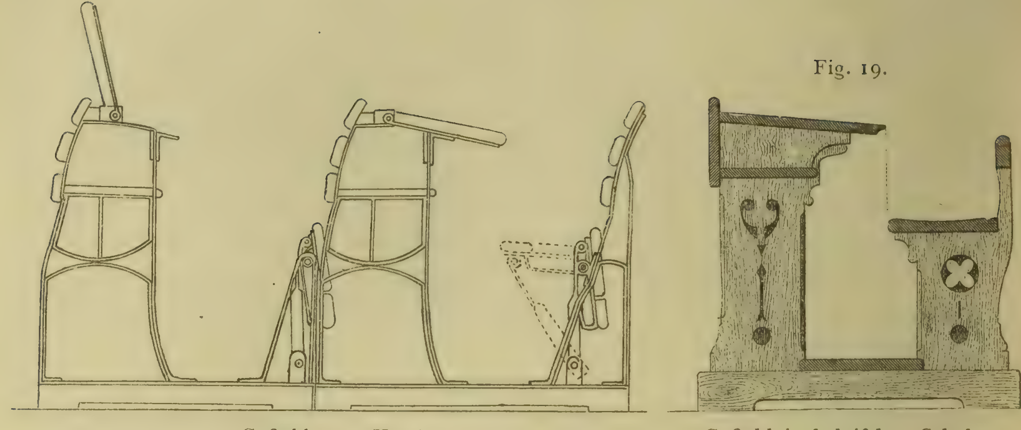
Fig. 17.



Geftühl in amerikanifchen Schulen.

Fig. 18.

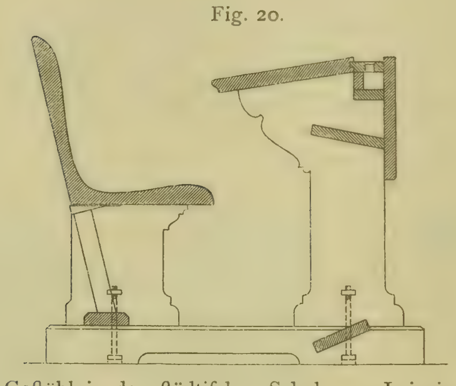
Fig. 19.



Geſtühl von *Vogel*.

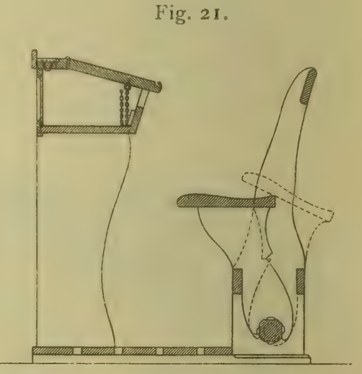
Geſtühl in belgiſchen Schulen.

Fig. 20.



Geſtühl in den ſtädtiſchen Schulen zu Leipzig.

Fig. 21.



Geſtühl in römiſchen Schulen.

meſſungen nur eine kleinere Zahl von Kindern untergebracht werden kann; es folgt alſo bereits aus der Verwendung zweiſitzigen Geſtühls die Nothwendigkeit, die Zahl der Claſſen und dem entſprechend der Lehrkräfte weſentlich zu ſteigern, und es wachſen damit zugleich die Ausgaben für den Schulbau und für die Schulverwaltung.

Fig. 14 bis 21 geben aus der ſehr groſsen Zahl der verſchiedenartigen Conſtructionen des Geſtühls einige Beiſpiele.

Fig. 14 zeigt das Modell des in Zürich gebräuchlichen Geſtühls nach *Fahrner*'s Syſtem, zu der Tabelle auf S. 46 gehörig; der untere Theil der Tiſchplatte iſt zum Aufklappen eingerichtet. Das Modell *Lickroth* in Frankenthal iſt aus Fig. 15 zu erſehen; Hinter- und Seitentheile ſind aus Eiſen angefertigt und ruhen auf hölzernen Schwellen; Tiſchplatte und Sitz ſind beweglich. Durch Fig. 16 iſt das Modell *Elſäſser* in Heidelberg wiedergegeben; die Seitengeſtelle ſind aus Guſseiſen conſtruirt; Tiſchplatte und Sitz ſind beweglich. Fig. 18 giebt das Modell *Vogel* in Düſſeldorf mit Seitengeſtellen aus Schmiedeeiſen. Weiter zeigt Fig. 19 das durch die belgiſche Miniſterial-Verordnung vom Jahre 1875 vorgeſchriebene Geſtühl; daſſelbe hat Null-Diſtanz und iſt, eben ſo wie das in den ſtädtiſchen Schulen Leipzigs gebräuchliche Geſtühl (Fig. 20), ganz aus Holz conſtruirt und mit feſten Tiſchen und Bänken ausgerüſtet. Endlich giebt Fig. 21 das in den Volksſchulen und in den Kindergärten zu Rom im Gebrauch befindliche Geſtühl, welches ganz aus Holz hergeſtellt und mit beweglichen Einzelſitzen verſehen iſt.

64. Beweglichkeit der Sitze und Tiſchplatten.

Die Conſtruction des Geſtühls mit beweglichen Sitzen und Tiſchplatten hat für den Gebrauch groſse Vortheile. Die beweglichen Sitze erleichtern den Kindern das Aufſtehen und ſind deſshalb bei mehrſitzigem Geſtühl, in welchem die Kinder nicht zur

Seite austreten können, kaum entbehrlich. Die Beweglichkeit der Tifchplatten ift eine verfchiedenartige; es wird entweder der untere Theil der Platte umgeklappt, bezw. eingefchoben, oder es wird die ganze Platte umgeklappt. Die erftere Anordnung dient dazu, den Kindern das Sitzen auf dem mit Minus-Diftanz conftruirten Geftühl zu erleichtern; follen die Tifche zum Schreiben benutzt werden, fo wird der bewegliche Theil zurückgeklappt, bezw. herausgezogen. Die letztere Anordnung hat den Zweck, die Reinigung des Geftühls und des Fufsbodens unter demfelben zu erleichtern.

Alle beweglichen Conftructionen haben jedoch den Nachtheil, dafs ihre Handhabung mit einem den Unterricht ftörenden Geräufch und für die Kinder mit Gefahr verbunden ift und dafs fie die Haltbarkeit des Geftühls vermindern. Die Beweglichkeit follte daher thunlichft eingefchränkt, bei einfitzigem Geftühl jedenfalls ganz vermieden werden. Auch bei zweifitzigem Geftühl ift die Beweglichkeit der Sitze, wie folche nach dem Modell *Kaifer* eingeführt und feither auf viele andere, den amerikanifchen Vorbildern nachgeahmte Modelle übertragen worden find, nicht nothwendig, weil die Kinder ohne Mühe zur Seite austreten können. Bei drei- und mehrfitzigem Geftühl mit Null-Diftanz ift allerdings, wenn nicht die Tifchplatten beweglich find und verkürzt werden können, das Zurücklegen der Sitze für das Auffstehen der Kinder, wie oben erwähnt, erforderlich; eine Anordnung mit tief liegendem Drehpunkt ift in diefem Falle zweckmäfsig.

65. Verbindung von Tifch und Bank.

Von befonderer Wichtigkeit ift die Art und Weife, in welcher Tifch und Bank mit einander verbunden find.

Nach amerikanifchem Vorbild ift vielfach auch in anderen Ländern das Geftühl fo conftruirt, dafs jeder Tifch mit der davorftehenden Bank ein gemeinfchaftliches Untergeftell befitzt (Fig. 17); zur Ergänzung werden Anfangstifche und Endbänke befonderen Modells eingeftellt. Diefe Anordnung ermöglicht durch ihre Einfachheit eine billigere Herftellung; fie hat aber den grofsen Nachtheil, dafs das Geftühl feine Selbftändigkeit verliert und dafs daher die richtige Abftufung der Gruppen-Nummern, deren Nothwendigkeit in Art. 59 (S. 45) erörtert wurde, kaum bei der erften Aufftellung erreicht, im Betriebe und bei dem unvermeidlichen Wechfel des Geftühls aber auf die Dauer keinesfalls ermöglicht werden kann. Auch werden die Fufsböden, weil derartiges Geftühl mit Schrauben befeftigt werden mufs, bei wiederholtem Verfetzen und Auffchrauben ftark abgenutzt.

Es ift defshalb anzurathen, den Tifch und die Bank jedes einzelnen Geftühls durch die Holztheile der Tifchplatte und des Sitzes und, fo weit aufserdem nöthig, durch Eifenfchienen verbunden, mit den Seitengeftellen auf Fufsfchwellen ftehend, zu einem Ganzen zu vereinigen und auf diefe Weife tragbar zu machen. Die Fufsfchwellen find allerdings nachtheilig, weil fie die Befeitigung des Staubes zwifchen Bänken und Tifchen fehr erfchweren und die Bewegung der Kinder gefährden; diefelben follten daher möglichft niedrig hergeftellt werden, am beften aus ⊓-Eifen, die auf kleinen eichenen Klötzchen ruhen und auf diefe Weife über dem Fufsboden Spalten bilden, durch welche der Staub hindurchgefegt werden kann.

66. Bezeichnung der Gruppen.

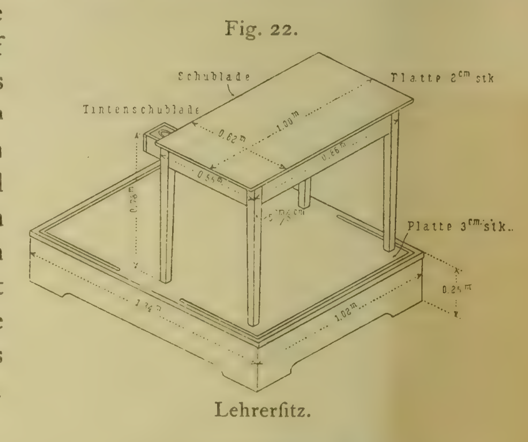
Auf der Rückfeite der Banklehne ift die Gruppen-Nummer, welcher das Geftühl angehört, mit einer deutlichen Zahl einzubrennen oder mit Oelfarbe aufzufchreiben, um die richtige Einordnung des Geftühls jederzeit leicht prüfen, bezw. veranlaffen zu können.

g) Einrichtungsgegenftände und Geräthfchaften.

67.
Lehrerfitz.

Der Lehrer hat, in fo fern der Unterricht ein einheitlicher ift, an der Schmalfeite der Claffe den Kindern gegenüber feinen Platz. Der Stuhl des Lehrers und der zugehörige, mit einer verfchliefsbaren Schublade, fo wie mit einer kleinen Schublade für das Tintenfafs zu verfehende Tifch (Fig. 22) werden in der Regel auf ein etwa 25 cm hohes Podium geftellt, das z. B. nach preufsifcher Vorfchrift 2,50 m lang und 1,25 m tief fein foll. Bisweilen werden die Tifchfüfse durch ein Holzgetäfel bekleidet, welches fich auch feitlich noch etwas verlängert und dem Lehrerfitz ein kathederartiges Anfehen giebt; doch ift eine folche Anordnung, welche zwecklofe Koften verurfacht und die Reinhaltung des Fufsbodens wefentlich erfchwert, nicht zu empfehlen.

Fig. 22.



Lehrerfitz.

Für den Tifch genügt eine Länge von 1,0 m und eine Breite von 0,6 m.

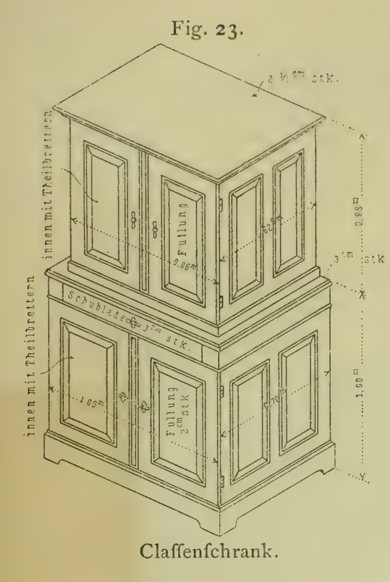
68.
Schreibtafel.

In jeder Claffe ift mindeftens eine Schreibtafel erforderlich, die zur Seite des Lehrerfitzes auf einem tragbaren, mit Fufsrollen verfehenen, hölzernen Geftell fteht. Wird noch eine zweite Tafel verlangt, fo bringt man diefelbe wohl hinter dem Lehrerfitz an der Wand an; diefe zweite Tafel kann feft oder zu befferer Beleuchtung an feitlichen Scharnierbändern ftellbar gemacht, bezw. zwifchen Führungsleiften auf und nieder beweglich eingerichtet werden. Die Schreibtafeln werden, etwa 1,5 m lang und 1,0 m hoch, aus weichem, fehr gut ausgetrocknetem, forgfältig verleimtem Holz, welches mit tief fchwarzer, nicht glänzender Farbe geftrichen ift, oder aus Schieferplatten hergeftellt.

An jeder Tafel find Näpfchen zur Aufnahme des Schwammes und der Kreide anzubringen; in den unterften Claffen find ferner, um den Kindern den Gebrauch der Tafeln zu ermöglichen, hölzerne Tritte erforderlich, welche aus einer oder aus zwei Stufen von je 20 cm Höhe und 25 cm Auftritt beftehen. Die Tafeln, welche den Lehrern zum Vorfchreiben der Buchftaben beim Schreibunterricht dienen, werden mit rothen, wagrecht und fchräg gekreuzten Linien, die Tafeln für den Rechenunterricht mit wagrecht und lothrecht gekreuzten Linien, die Tafeln für den Gefangsunterricht mit Notenlinien verfehen.

In neuerer Zeit ift der Verfuch gemacht worden, die Schultafeln in weifser Farbe herzuftellen und zum Schreiben auf denfelben Graphitftifte zu verwenden. Als Material für derartige Tafeln ift zuerft emaillirtes Eifenblech benutzt worden, welches jedoch in längerem Gebrauch fo glatt wird, dafs der Stift nicht mehr angreift. Beffer foll fich die auf Veranlaffung des »Bonner Vereins für Körperpflege in Volk und Schule« verfuchte Herftellung der Tafeln aus weifsem Stein bewährt haben; es foll befonders durch Sehproben nachgewiefen fein, dafs fchwarze Schrift auf weifsem Grunde weiter lesbar ift, als die bisher übliche weifse Schrift auf

Fig. 23.



Claſſenſchrank.

ſchwarzem Grunde. In Verfolg dieſer Erfahrungen ſind auch durch Verfügung des heſſiſchen Miniſteriums vom 6. Januar 1888 Schreibtafeln von heller Farbe für Schulen zur Einführung empfohlen worden.

69. Sonſtige Geräthſchaften.

In jeder Claſſe wird ferner gebraucht: ein verſchlieſsbarer Schrank von etwa 1,0 m Breite und 1,9 m Höhe zur Aufnahme von Büchern, Vorlageblättern und kleinen Geräthſchaften (Fig. 23), auſserdem ein hölzerner Kaſten oder ein Korb zur Auſſammlung von Papierabfällen u. dergl., ſo wie ein Spucknapf.

In den Claſſen für den Unterricht der kleinſten Kinder ſind endlich noch hölzerne Geſtelle von etwa 0,[illegible] m Höhe nothwendig, deren jedes [illegible] 10 beweglichen Zählkugeln trägt.

---

3. Kap[illegible]

Räume für beſondere [illegible]ecke.

a) Zeic[illegible]

70. Gröſse und Geſtaltung.

Zeichenſäle werden nur für Bürgerſch[illegible]chulen, nicht für Volksſchulen erfordert; ſie werden zweckmäſsi[illegible] oberen Geſchoſſen angeordnet. Die Abmeſſungen richten ſic[illegible]der zu unterrichtenden Kinder und werden im Allgemeinen etw[illegible] als für die Schulzimmer ausfallen, weil der für jedes einzelne Kin[illegible] um den bei Verwendung gewöhnlichen Geſtühls erforderlichen bet[illegible]et; im Durchſchnitt wird man 2 qm Grundfläche für jedes Kind an[illegible]

71. Beleuchtung.

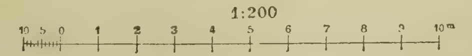
Die Form der Langclaſſe mit lin[illegible] (Fig. 24) iſt auch für Zeichenſäle die zweckmäſsigſte; auf ein[illegible]ebige Erhellung iſt ſelbſt-

F[illegible]



Zeichenſaal im Kaiſer-*Wilhelms*-Gymnaſium zu Aachen.

1:200



g) Einrichtungsgegenſtände und Geräthſchaften.

67. Lehrerſitz.

Der Lehrer hat, in ſo fern der Unterricht ein einheitlicher iſt, an der Schmalſeite der Claſſe den Kindern gegenüber ſeinen Platz. Der Stuhl des Lehrers und der zugehörige, mit einer verſchlieſsbaren Schublade, ſo wie mit einer kleinen Schublade für das Tintenfaſs zu verſehende Tiſch (Fig. 22) werden in der Regel auf ein etwa 25 cm hohes Podium geſtellt, das z. B. nach preuſsiſcher Vorſchrift 2,50 m lang und 1,25 m tief ſein ſoll. Bisweilen werden die Tiſchfüſse durch ein Holzgetäfel bekleidet, welches ſich [illegible] ſeitlich noch etwas verlängert und [illegible] in kathederartiges Anſehe[illegible] ſt eine ſolche Anordnung [illegible] ſe Koſten verurſacht und [illegible] s Fuſsbodens weſentlich [illegible] u empfehlen.

Fig. 22.

Lehrerſitz.

Für den Tiſch ge[illegible] von 1,0 m und eine Breite von 0,6 m.

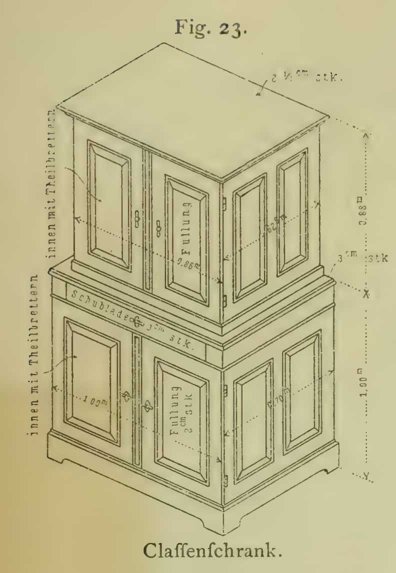
68. Schreibtafel.

In jeder Claſſe iſt [illegible] Schreibtafel erforderlich, die zur Seite des Lehrerſitzes auf einem [illegible] ſsrollen verſehenen, hölzernen Geſtell ſteht. Wird noch eine zweit[illegible] ſo bringt man dieſelbe wohl hinter dem Lehrerſitz an der Wan[illegible] Tafel kann feſt oder zu beſſerer Beleuchtung an ſeitlichen Scha[illegible] r gemacht, bezw. zwiſchen Führungsleiſten auf und nieder beweg[illegible] werden. Die Schreibtafeln werden, etwa 1,5 m lang und 1,0 m ho[illegible] ſehr gut ausgetrocknetem, ſorgfältig verleimtem Holz, welches n[illegible] nicht glänzender Farbe geſtrichen iſt, oder aus Schieferplatten herg[illegible]

An jeder Tafel fin[illegible] ufnahme des Schwammes und der Kreide anzubringen; in den un[illegible] d ferner, um den Kindern den Gebrauch der Tafeln zu ermöglich[illegible] e erforderlich, welche aus einer oder aus zwei Stufen von je 20 c[illegible] Auftritt beſtehen. Die Tafeln, welche den Lehrern zum Vorſ[illegible] hſtaben beim Schreibunterricht dienen, werden mit rothen, wa[illegible] gekreuzten Linien, die Tafeln für den Rechenunterricht mit wa[illegible] ht gekreuzten Linien, die Tafeln für den Geſangsunterricht mit No[illegible]

In neuerer Zeit iſt der Verſuch gemacht worden, die Schultafeln in weiſser Farbe herzuſtellen und zum Schreiben auf denſelben Graphitſtifte zu verwenden. Als Material für derartige Tafeln iſt zuerſt emaillirtes Eiſenblech benutzt worden, welches jedoch in längerem Gebrauch ſo glatt wird, daſs der Stift nicht mehr angreift. Beſſer ſoll ſich die auf Veranlaſſung des »Bonner Vereins für Körperpflege in Volk und Schule« verſuchte Herſtellung der Tafeln aus weiſsem Stein bewährt haben; es ſoll beſonders durch Sehproben nachgewieſen ſein, daſs ſchwarze Schrift auf weiſsem Grunde weiter lesbar iſt, als die bisher übliche weiſse Schrift auf

Fig. 23.



Claffenfchrank.

fchwarzem Grunde. In Verfolg diefer Erfahrungen find auch durch Verfügung des heffifchen Minifteriums vom 6. Januar 1888 Schreibtafeln von heller Farbe für Schulen zur Einführung empfohlen worden.

69. Sonftige Geräthfchaften.

In jeder Claffe wird ferner gebraucht: ein verfchliefsbarer Schrank von etwa 1,0 m Breite und 1,9 m Höhe zur Aufnahme von Büchern, Vorlageblättern und kleinen Geräthfchaften (Fig. 23), aufserdem ein hölzerner Kaften oder ein Korb zur Auffammlung von Papierabfällen u. dergl., fo wie ein Spucknapf.

In den Claffen für den Unterricht der kleinften Kinder find endlich noch hölzerne Geftelle von etwa 0,9 m Breite und 1,8 m Höhe nothwendig, deren jedes 10 Drähte mit 10 beweglichen Zählkugeln trägt.

---

3. Kapitel.

Räume für befondere Unterrichtszwecke.

a) Zeichenfäle.

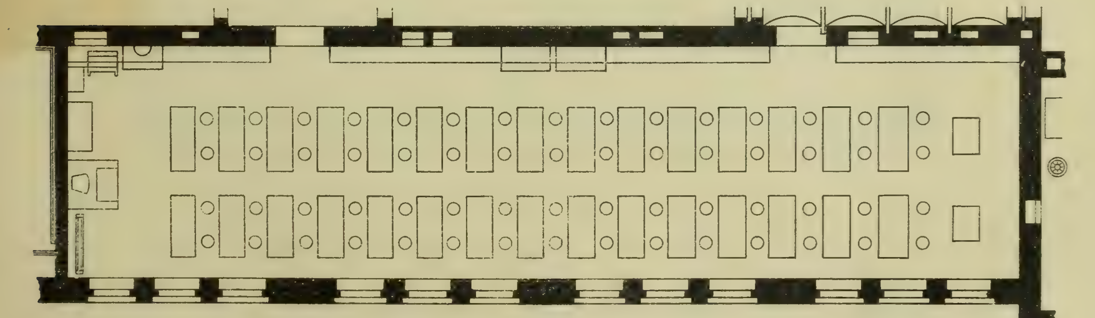
70. Gröfse und Geftaltung.

Zeichenfäle werden nur für Bürgerfchulen und höhere Schulen, nicht für Volksfchulen erfordert; fie werden zweckmäfsiger Weife in den oberen Gefchoffen angeordnet. Die Abmeffungen richten fich nach der Zahl der zu unterrichtenden Kinder und werden im Allgemeinen etwa doppelt fo grofs als für die Schulzimmer ausfallen, weil der für jedes einzelne Kind zu rechnende Raum den bei Verwendung gewöhnlichen Geftühls erforderlichen beträchtlich überfchreitet; im Durchfchnitt wird man 2 qm Grundfläche für jedes Kind annehmen können.

71. Beleuchtung.

Die Form der Langclaffe mit linksfeitigen Fenftern (Fig. 24) ift auch für Zeichenfäle die zweckmäfsigfte; auf eine befonders ausgiebige Erhellung ift felbft-

Fig. 24.



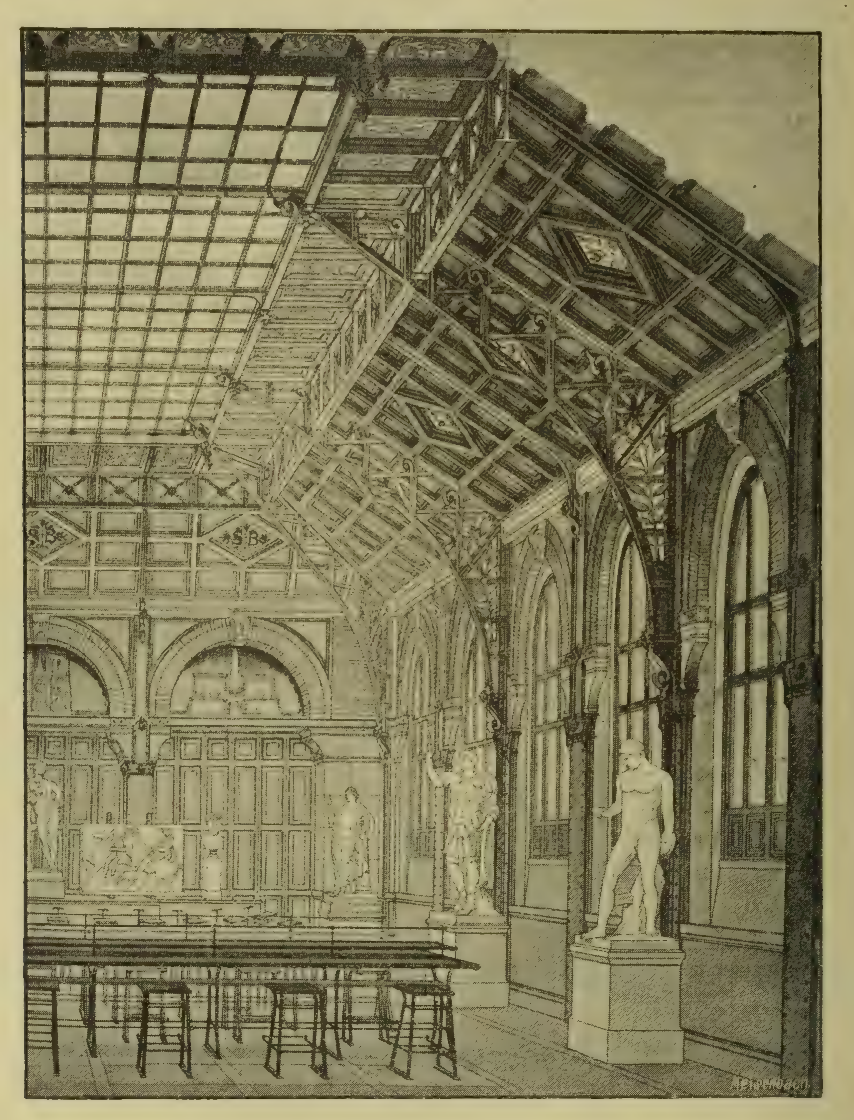
Zeichenfaal im Kaifer-*Wilhelms*-Gymnafium zu Aachen.

1:200

verſtändlich Rückſicht zu nehmen, und es ſollte die Tiefe des Saales deſshalb nicht viel über 6,0 m geſteigert werden.

Die Lage der Fenſter nach Norden wird wegen der gleichmäſsigen Beleuchtung als die geeignetſte angeſehen; eben ſo iſt, namentlich für den Unterricht im Körperzeichnen, die Anordnung eines Deckenlichtes zweckmäſsig, welche es zugleich er-

Fig. 25.



Zeichenſaal im *collège Sainte Barbe* zu Paris [37]).

möglicht, den Zeichenſaal, wie der Grundriſs in Fig. 26 zeigt, in quadratiſcher Form oder auch als Tiefclaſſe anzulegen.

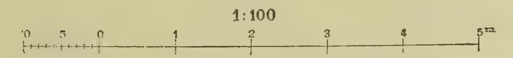
Die Vorſorge einer reichlichen Abendbeleuchtung wird in den meiſten Fällen nicht zu entbehren ſein.

72. Ausſtattung.

Für den Unterricht ſind Tiſche von mindeſtens 60 cm Tiefe und etwa 80 cm Höhe, ſo wie Einzelſitze erforderlich; für jeden Schüler wird eine Tiſchlänge von

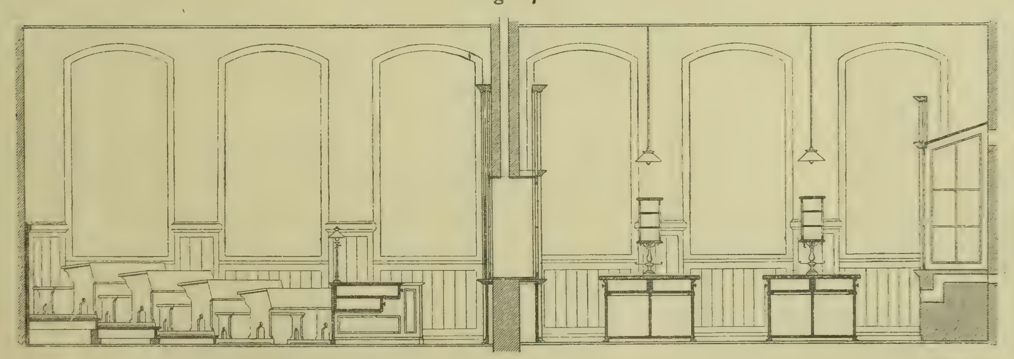
Fig. 26.

Zeichenſaal mit Deckenlicht.



a. Deckenlicht. *b*, *b*. Wandtafeln auf Geſtell. *c*. Feſte Wandtafel. *d*. Eingangsthür.
e. Thür zum Schrankzimmmer.

Fig. 27.



Naturwiſſenſchaftliche Claſſe — Chemiſches Laboratorium
in der Dorotheenſtädtiſchen Realſchule und dem Friedrich Werderſchen Gymnaſium zu Berlin [38]).
1/100 n. Gr.

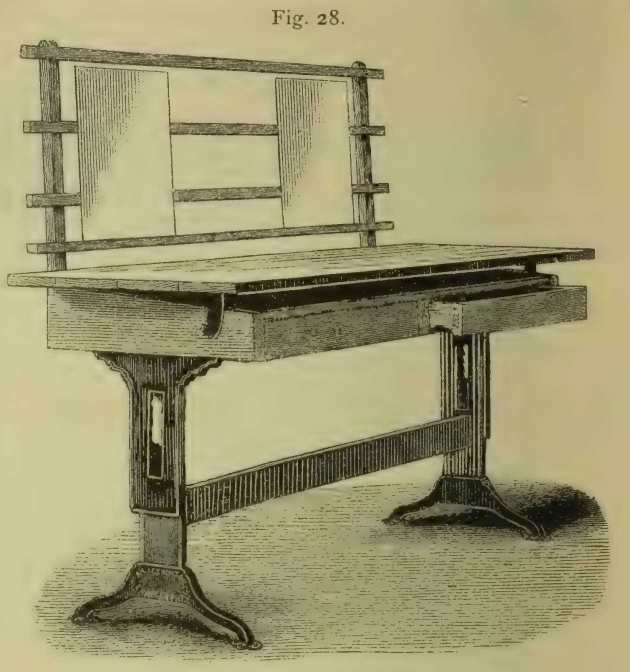
---

37) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 819—820.

38) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1878, Bl. 10.

60 bis 70 cm gerechnet, die jedoch für Linearzeichnen knapp bemeffen erfcheint und beffer auf 80 bis 90 cm vergröfsert werden follte. Die Tifche find an ihrer Hinterkante mit einem leichten Geländer, nach Bedarf auch mit Unterfätzen für die Aufnahme von Modellen u. dergl., fo wie mit Schubladen oder mit feitlichen Schränken zur Aufnahme von Zeichengeräthen und Reifsbrettern zu verfehen.

Fig. 28.



Zeichentifch von *Lickroth.*

Fig. 28 ftellt einen Zeichentifch nach dem patentirten Modell *Lickroth* in Frankenthal dar; die Tifchplatte ift mittels Schrauben hoch und niedrig zu ftellen, auch in der Neigung ftellbar.

An fonftigen Einrichtungsgegenftänden werden noch erforderlich: eine oder mehrere fefte, bezw. bewegliche Wandtafeln und gröfsere Geftelle, auf denen Vorlagepläne und Modelle Platz finden; bisweilen wird zur Aufftellung der Vorlagen an einem Ende des Zeichenfaales ein um etwa 15 cm erhöhtes Podium angebracht. Fig. 25 [37]) zeigt das Innere eines Zeichenfaales in einem franzöfifchen *collège.*

b) Lehrfäle für Phyfik und Chemie.

73.
Raumbedarf.

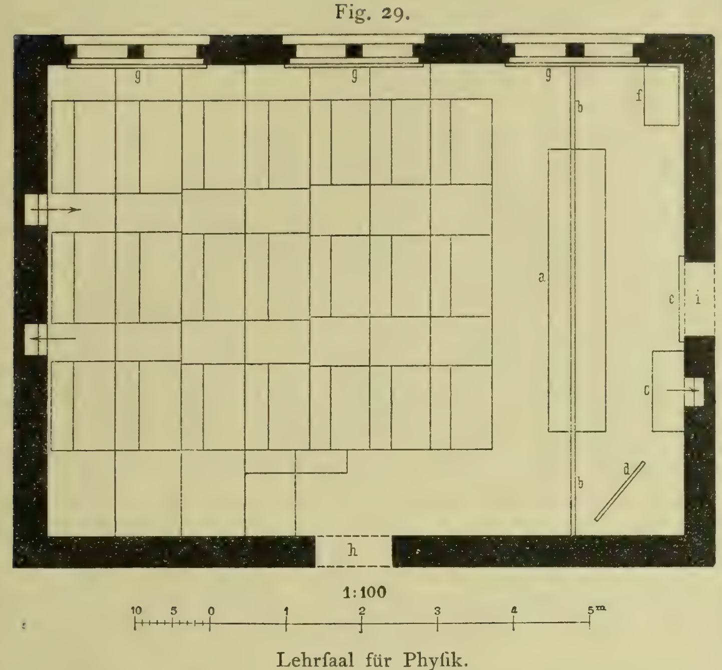
Für den phyfikalifchen und chemifchen Unterricht werden befondere Räume nur in den höheren Schulen und auch für diefe in der Regel nur in mäfsigem Umfange und mit befcheidener Ausrüftung verlangt. In diefen Grenzen follen derartige Unterrichtsräume und deren Einrichtung hier befchrieben werden; die Darftellung gröfserer Anlagen, wie folche z. B. für Fachfchulen oder für Hochfchulen erforderlich find, eben fo die Befchreibung der Anordnung des Geftühls in den Lehrfälen und der Ausftattung der Experimentir-Tifche und des Laboratoriums erfolgt im Theil IV, Halbbd. 6, Heft 2 (unter A, Kap. 1, c, 1, ferner unter B, Kap. 3, c u. d, fo wie unter B, Kap. 4, b, c u. g) diefes »Handbuches«.

Für jeden der genannten Unterrichtszweige find mindeftens zwei neben einander liegende Räume vorzufehen, für die Phyfik ein Lehrfaal und ein Zimmer für die Aufbewahrung der Apparate, für die Chemie ein Lehrfaal und ein Laboratorium; letztere Räume find in Fig. 27 [38]) im Schnitt dargeftellt. Bei gröfserer Bemeffung treten dann noch hinzu: Vorbereitungszimmer, Privat-Laboratorien der Lehrer u. dergl.

Beachtenswerth erfcheint es, dafs das Apparaten-Cabinet, damit die feinen phyfikalifchen Inftrumente nicht durch fäurehaltige Dämpfe befchädigt werden, vom chemifchen Laboratorium möglichft entfernt bleibt.

Die Anordnung der Lehrfäle, welche für beide Unterrichtszweige ziemlich die gleiche ift, entfpricht in Bezug auf Form, Erhellung und Beleuchtung derjenigen der Schulzimmer; die Gröfse ift auf etwa 1,20 qm für jedes Schulkind zu rechnen.

Fig. 29.



Lehrfaal für Phyfik.

a. Experimentir-Tifch.
b, b. Eiferne Lauffchiene an der Decke mit Rollen.
c. Abdampffchrank.
d. Wandtafel auf Geftell.
e. Wandtafel zum Schieben eingerichtet.
f. Claffenfchrank.
g. Verdunkelungs-Einrichtung.
h. Eingangsthür.
i. Thür zum phyfikalifchen Cabinet.

Der Lehrfaal für Phyfik (Fig. 29) mufs auf der Fenfterfeite unmittelbares Sonnenlicht haben, zugleich aber, behufs Ermöglichung einer Verdunkelung des Zimmers, mit dichten hölzernen Läden vor den Fenftern verfehen fein.

74. Ausftattung.

Im Lehrfaal für Chemie ift die Anbringung eines kleinen Abdampfkaftens in einer Wandnifche zweckmäfsig. In beiden Sälen ift an einer Schmalfeite ein langer Tifch von 70 bis 80 cm Breite erforderlich, mit Waffer-Zu- und Ableitung und mit einigen Vorkehrungen für die Ausführung von Experimenten. Der Tifch im Lehrfaal für Chemie ift am beften mit einer Platte von Schiefer oder Rohglas abzudecken; Gleiches gilt für die Tifche im chemifchen Laboratorium.

Hinter den grofsen Experimentir-Tifchen findet je eine Wandtafel Platz, die zweckmäfsig zwifchen zwei Führungsleiften mit Gegengewichten beweglich gemacht wird.

Das Geftühl wird, um den Schülern befferen Ueberblick auf die Experimentir-Tifche zu gewähren, auf anfteigenden Stufen aufgeftellt (Fig. 27).

Das Apparaten-Zimmer ift mit mehreren grofsen verfchliefsbaren Glasfchränken, das chemifche Laboratorium aufser den Tifchen mit einigen Schränken und mit einem grofsen Abdampfkaften auszurüften. Auf eine möglichft gute Lüftung der Räume ift Bedacht zu nehmen; die abfaugende Wirkung der Abführungs-Canäle kann durch Einfetzung von Lockflammen (*Bunfen*'fche Brenner oder andere geeignete Conftructionen) in zweckmäfsiger Weife verftärkt werden.

c) Säle für Handarbeiten.

75. Für weibliche Handarbeiten.

In den Mädchenfchulen Deutfchlands und vieler anderer Länder find die weiblichen Handarbeiten ein wefentlicher Gegenftand des Unterrichtes. Es wird befonderer Werth darauf gelegt, die Kinder im Nähen, Stricken, Stopfen und Flicken fo weit zu unterweifen, wie dies für das häusliche Bedürfnifs nothwendig ift.

76. Für den Handfertigkeits-Unterricht der Knaben.

Aber auch in den Volksfchulen für Knaben ift in neuerer Zeit vielfach ein Handfertigkeits-Unterricht eingeführt, welcher die Augen und Hände der Kinder für deren fpätere Befchäftigung im Handwerk fchulen will und zu diefem Zwecke namentlich Papparbeit, Schnitzerei und Korbflechterei üben läfft.

Für diese Unterrichtszweige sind Säle erforderlich, die in ihrer räumlichen Anordnung ganz mit den Schulzimmern übereinstimmen. Zur Ertheilung des Unterrichtes werden schmale Tische und Einzelsitze gebraucht.

d) Fest- und Singsäle.

77. Festsaal.

In den höheren Schulen Deutschlands und Oesterreichs wird in der Regel als Versammlungsort für die Lehrer und Schüler zur Vornahme regelmäfsiger gemeinsamer Andachten und für Schulfeierlichkeiten aller Art ein grofser, festlich ausgeschmückter Saal — die Aula — vorgesehen, welcher naturgemäfs den architektonischen Haupttheil des Schulhauses bildet und für dessen räumliche Anordnung von grofser Bedeutung ist. In Berlin sind sogar die Gemeindeschulen (Volksschulen) mit solchen Sälen, wenn auch bisweilen in etwas kleineren Abmessungen, versehen. In Volks- und Bürgerschulen ist es vielfach üblich, zwei oder drei Schulzimmer, bezw. zwei Schulzimmer und ein dazwischen liegendes Verwaltungszimmer mit beweglichen Theilungswänden, doppelten Thüren u. a. m., zu versehen, so dafs diese Räume zu einem gröfseren Raume nach Bedarf vereinigt werden können. Auch wird oft die Turnhalle zu diesem Zwecke benutzbar gemacht.

In den Schulen anderer Länder sind derartige Festräume ebenfalls gebräuchlich; doch werden letztere, wie z. B. die Hallen in amerikanischen und englischen Schulen, zum Theile für Unterrichtszwecke mit benutzt.

Die Abmessungen und die Ausstattung des Festsaals bleiben natürlich von den örtlichen Verhältnissen und vom statthaften Kostenaufwand abhängig. Als Mittelmafse für die Aula einer deutschen höheren Schule können 18 bis 20 m Länge und 12 bis 14 m Breite bezeichnet werden; für jedes Schulkind ist ein Raum von mindestens 0,6 qm zu rechnen, und es mufs nach Umständen als genügend angesehen werden, wenn etwa die Hälfte der Schüler, und namentlich die Schüler der Oberclassen, im Festsaal Platz finden.

Bezüglich der Lage des Festsaales im Schulhause wird bei den »Gymnasien und Real-Lehranstalten (siehe Kap. 9, unter b) des Erforderliche gesagt werden.

Die Aula wird in der Regel an einer Schmalseite mit einem Podium versehen, auf welchem die Rednerbühne, die Sitze der Lehrer und bisweilen auch der Sängerchor stehen; für die Begleitung der Gesänge ist oftmals ein Flügel, bezw. ein Harmonium oder eine kleine Orgel vorhanden; die Schüler sitzen auf Bänken oder Stühlen, die mit entsprechenden Zwischengängen in Reihen aufgestellt werden.

Für die Anordnung im Einzelnen wird auf die eingehende Darlegung im Theil IV, Halbbd. 6, Heft 2 (unter A, Kap. 1, c, 1) dieses »Handbuches« verwiesen; als Beispiel ist in Fig. 30 u. 31 die Aula des Kaiser-*Wilhelm*-Gymnasium zu Aachen im Längsschnitt und Grundrifs mitgetheilt; ersterer zeigt zugleich die unter der Aula angeordnete Turnhalle.

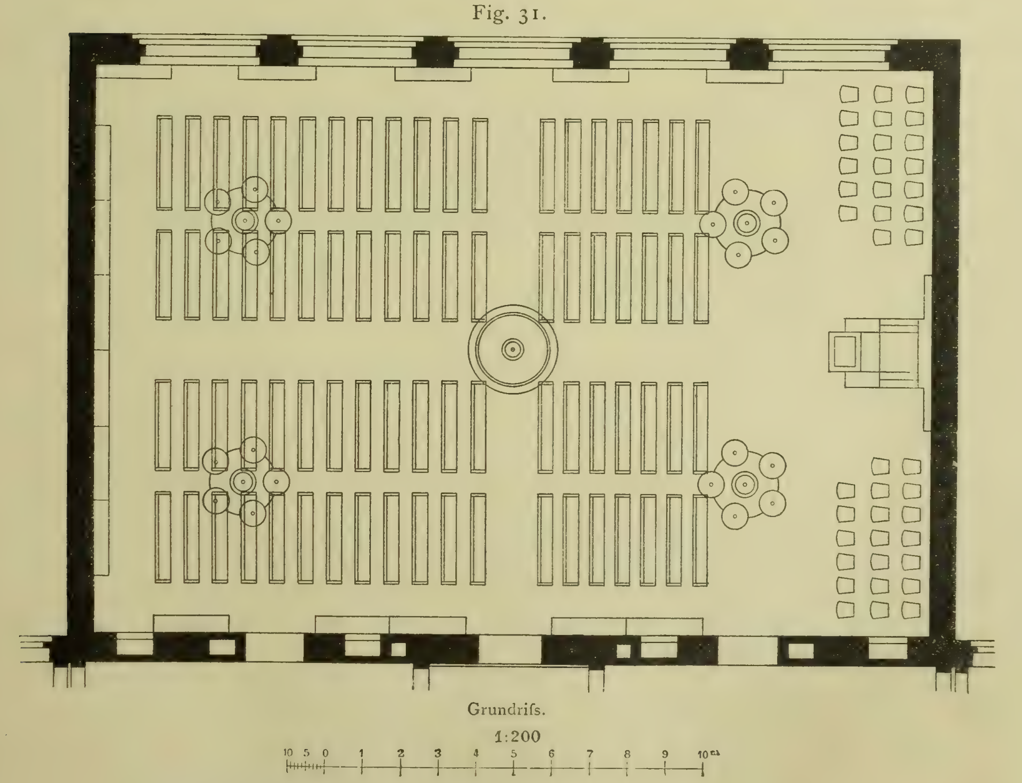
78. Singsaal.

Namentlich in kleineren Schulen und z. B. auch in den Berliner Gemeindeschulen wird die Aula häufig für die Ertheilung des Gesangsunterrichtes verwendet. Anderenfalls ist hierfür ein besonderer Singsaal (Musikzimmer, Gesangssaal) erforderlich; derselbe liegt zweckmäfsig im obersten Geschofs des Schulhauses an einer Ecke und wenn möglich neben Reserve-Classen und anderen seltener benutzten Räumen, um die Störungen einzuschränken, welche der Gesangsunterricht für die Schule herbeiführt. Auf die Lage der Fenster in Bezug auf die Himmelsrichtungen braucht keine Rücksicht genommen zu werden; dagegen ist für auskömmliche Abendbeleuch-

Fig. 30.

Längenſchnitt.

Fig. 31.



Grundriſs.

1:200

Aula im Kaiſer-*Wilhelms*-Gymnaſium zu Aachen.

tung zu forgen. Für die Begleitung und Einübung der Gefänge ift ein Flügel oder ein Harmonium nothwendig.

Das Geftühl befteht aus mehrfitzigen hölzernen Bänken mit Rückenlehnen, die meift in zwei Reihen mit einem Mittelgang aufgeftellt werden.

Im Uebrigen kann der Singfaal nach Gröfse und Anordnung mit den übrigen Schulzimmern übereinftimmen; jedoch find etwas gröfsere Abmeffungen erwünfcht, weil oftmals der Sängerchor aus mehreren Claffen zufammengeftellt wird und defshalb eine gröfsere Kinderzahl im Saale Platz finden mufs.

e) Räume für Lehrmittel.

79.
Raumbedarf.

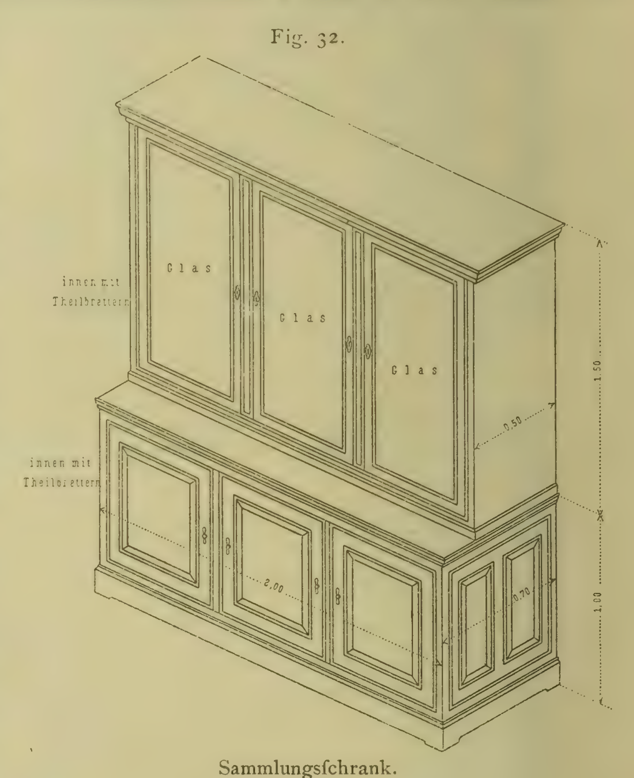
Die zur Aufbewahrung von Lehrmitteln aller Art beanfpruchten Räume find je nach Erfordernifs im Einzelnen fehr verfchieden und können in ihrer Gröfse und Lage der zweckmäfsigen Geftaltung des Bauplans wohl untergeordnet werden.

Gewöhnlich werden für eine gröfsere Schule verlangt: zwei Zimmer zur Aufbewahrung von Sammlungen (Mineralien, Pflanzen, ausgeftopfte Thiere u. dergl.) und ein oder zwei Zimmer für Unterbringung von Bücherfammlungen zur Benutzung für die Lehrer und für die Schüler — Bibliothek-Zimmer. Die Lehrer-Bibliothek findet oftmals ihren Platz im Zimmer des Schulvorftandes oder im Lehrerzimmer.

80.
Ausftattung.

Die Ausftattung der genannten Räume richtet fich nach den in ihnen unterzubringenden Lehrmitteln; gewöhnlich find für jedes Zimmer einige verfchliefsbare Schränke (Fig. 32), ein Tifch und einige Stühle erforderlich.

Fig. 32.

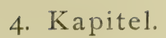


Sammlungsfchrank.

f) Carcer.

81.
Carcer.

Für die Vollftreckung von Haftftrafen, wenn folche auf eine Zeitdauer von mehreren Stunden gegen Schüler verhängt werden müffen, wird bisweilen, und namentlich in höheren Schulen, ein befonderer kleiner Raum verlangt, welcher den Namen Carcer trägt. Derfelbe mufs ficher verfchliefsbar, mit einem durch Drahtgitter verwahrten Fenfter verfehen und heizbar fein.



4. Kapitel.

Sonftige Räume und Theile des Schulhaufes.

a) Kleiderablagen, Wafch- und Bade-Einrichtungen.

82. Kleider-ablagen.

Die Vorkehrungen zur Aufbewahrung der Ueberkleider, der Kopfbedeckungen und Regenfchirme der Kinder — Kleiderablagen oder Garderoben — befinden fich innerhalb oder aufserhalb der Schulzimmer.

Im erfteren Falle wird eine der Schülerzahl in der Claffe entfprechende Anzahl eiferner Haken an einer hierzu verfügbaren Wand, in der Regel an der nach dem Flurgang gelegenen Längswand, angebracht. Die Haken find aus ftarkem Schmiedeeifen herzuftellen und in Abftänden von etwa 15 cm auf einer eifernen Schiene aufzunieten; die Schiene ift je nach der Gröfse der Kinder in einer Höhe von 1,10 bis 1,60 m auf eingegypsten Schrauben mit Muttern zu befeftigen; die Haken dürfen keine fcharfen Spitzen oder Ecken haben. Zur Aufnahme der Schirme dienen bewegliche Geftelle, welche am Fufse flache Kaften aus Zink oder Eifenblech für das Tropfwaffer erhalten. Es ift darauf zu achten, dafs Heiz- und Lüftungs-Canäle durch die an den Haken hängenden Kleider oder durch die Schirmgeftelle nicht in ihrer Wirkung beeinträchtigt werden. Bisweilen werden in der Claffe 40 bis 50 cm tiefe Kleiderfchränke aufgeftellt, welche die verfügbare Wand in ununterbrochener Reihe einnehmen; in Münchener Schulen wird hierfür z. B. die Rückwand der Claffe benutzt; die Schränke find dort durch befondere, in der Quermauer ausgefparte Abzugs-Canäle gelüftet.

Bei Weitem vorzuziehen ift es im Intereffe der Ordnung und Reinlichkeit und um die Ausdünftungen der Ueberkleider, namentlich im Winter, aus den Schulzimmern fern zu halten, wenn die Kleiderablagen aufserhalb der letzteren ihren Platz finden. Man unterfcheidet zu diefem Zwecke im Wefentlichen drei verfchiedene Anordnungen:

1) Es wird für jede Schule in der Nähe des Haupteinganges ein grofser Raum vorgefehen, in welchem alle Kinder gemeinfam ihre Ueberkleider ablegen. Diefe Einrichtung ift befonders in englifchen und franzöfifchen Schulen gebräuchlich, in denen hierzu die bedeckten Höfe benutzt werden.

2) Für jede Claffe oder für je zwei Claffen wird ein unmittelbar anftofsender, bezw. zwifchenliegender Raum angeordnet, der fowohl mit der Claffe, als mit dem Flurgang durch Thüren verbunden ift.

3) Die Ueberkleider werden auf dem zu den Claffen in dem betreffenden Gefchofs des Schulhaufes gehörigen Flurgang abgelegt, und zwar entweder in einzelnen, für jede Claffe befonders abgetheilten Räumen oder gemeinfchaftlich.

Die erftere Anordnung hat den Vorzug, dafs der einheitliche Kleiderablage-Raum für die Schule leicht unter Verfchlufs und Auffícht gehalten werden kann. Andererfeits erfcheint es nicht unbedenklich, die Kinder, welche nach dem Schlufs des Unterrichtes gern fo fchnell wie möglich in das Freie eilen, vor dem Austritt aus der Schule noch einmal in einen Raum zufammen zu drängen.

Die Anordnung unter 2 fteigert die Frontlänge des Schulhaufes ganz beträchtlich; auch können die Kleiderräume, wenn nicht übermäfsiger Platz beanfprucht werden foll, nur eine geringe Breite erhalten, welche eine bequeme Bewegung der Kinder beim Zurücknehmen der Ueberkleider nicht geftattet.

Für gröfsere Schulen erfcheint daher die Anordnung unter 3, und zwar diejenige mit claffenweife abgetheilten Kleiderablagen, am meiften zu empfehlen. Die Flurgänge werden zu diefem Behufe verbreitert und in den durch Stützenftellungen oder Fenfteraxen conftructiv bedingten Abtheilungen nutzbar gemacht. Das Anbringen der Haken erfolgt in der vorbefchriebenen Weife; die Schirmgeftelle werden fortlaufend unter den Haken angebracht und für jeden der letzteren mit einer befonderen Einftellöffnung verfehen. Bisweilen wird jede Abtheilung mit einer leichten Gitterthür verfchliefsbar gemacht; doch behindert dies die Bewegung der Kinder, und es ift defshalb zweckmäfsiger, wenn Verfchlufs und Auffícht am Haupteingang der Schule erfolgen und die einzelnen Kleiderablagen offen bleiben; letztere follten nicht zu tief fein, damit nicht die Kinder in grofser Zahl in jeder Reihe neben einander ftehen und vorüber gehen müffen.

Ift es in Rückficht auf Koftenerfparnifs nicht möglich, die Kleiderablagen auf den Flurgängen claffenweife abzutheilen, fo werden die Haken in fortlaufenden Reihen mit einer befonderen Nummer für jedes in dem betreffenden Gefchofs befindliche Kind angebracht. Raumfparend ift es in diefem Falle, die Haken auch an der Fenfterwand zu befeftigen; zu diefem Zwecke werden die Untertheile der Fenfter fo hoch herauf feft ftehend gemacht, dafs fich die Fenfterflügel über den die Haken tragenden Schienen öffnen laffen.

Zum Ablegen der Ueberkleider der Lehrer dienen Haken oder Kleidergeftelle, welche im Lehrerzimmer oder in einem dazu gehörigen Vorzimmer Platz finden, oder es wird auch für diefen Zweck ein befonderes, in der Nähe des Lehrerzimmers liegendes kleines Zimmer, bezw. auf dem Flurgang eine Abtheilung vorgeforgt.

83.
Wafch-Einrichtungen.

In deutfchen Schulen find Wafch-Einrichtungen bisher in gröfserem Umfange wenig gebräuchlich, obwohl der wefentliche Nutzen derfelben unverkennbar ift und eine beffere Würdigung verdiente. Das Beftreben dazu zeigt fich auch bereits; fo hat z. B. die Berliner Gemeindeverwaltung in ihren meiften Volksfchulen derartige Einrichtungen unter dem Namen »Reinigungszimmer« treffen laffen[39]). Die zur Aufnahme der Wafch-Einrichtungen beftimmten Räume liegen am beften im Erdgefchofs. Fufsbodenbelag und Wandverputz find fo herzuftellen, dafs fie durch Näffe nicht befchädigt werden können. Die Einrichtung felbft ift fo einfach und dauerhaft wie möglich herzuftellen; die Zahl der Wafchftände wird zunächft nach der zuläffigen Raum- und Geldaufwendung zu bemeffen fein.

Bei weitem gröfserer Werth wird diefen Einrichtungen in amerikanifchen, englifchen und franzöfifchen Schulen beigemeffen. Die Wafchftände finden entweder in den mehrerwähnten bedeckten Höfen oder in eigenen gröfseren Räumen Platz, die *lavatories,* bezw. *lavabos* genannt werden. In franzöfifchen Schulen werden für je 100 Kinder 4 Wafchftände als nothwendig erachtet.

In englifchen Volksfchulen werden die Kinder angehalten, beim Eintritt in die Schule Geficht und Hände zu wafchen; die Wafchräume find fo bemeffen, dafs gleichzeitig je 20 Kinder die Wafchftände benutzen können; die Conftruction der

---

39) Siehe unter B Kap. 5, b, 2, γ.

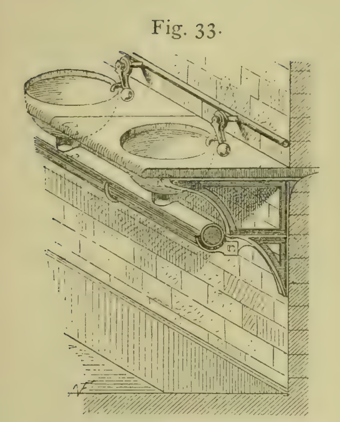


Fig. 33.

Wafch-Einrichtung in englifchen Schulen[40]).

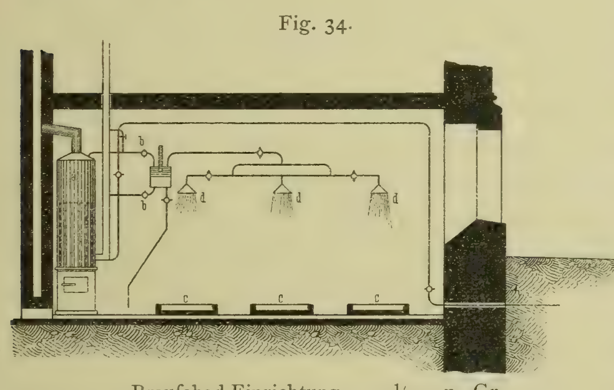
letzteren ift aus Fig. 33[40]) erfichtlich. Im Uebrigen mufs betreff diefer Einrichtungen auf Theil III, Bd. 5 (unter A, Kap. 5) diefes »Handbuches« verwiefen werden.

84. Bade-Einrichtungen.

Die Vorforge von Bade-Einrichtungen, die namentlich für Volksfchulen zur Förderung der Reinlichkeit und Körperpflege und in gefundheitlicher Beziehung als fehr nützlich empfohlen werden müffen, entftammt der allerneueften Zeit und ift auch in den Schulen anderer Länder bisher kaum gebräuchlich gewefen.

In Deutfchland ift der erfte Verfuch, derartige Bäder herzuftellen, im Jahre 1884 durch die ftädtifche Verwaltung in Göttingen auf Anregung *Merkel*'s und *Flügge*'s gemacht worden und hat feither, fo z. B. in Breslau, Darmftadt, Frankfurt a. M., Hannover, Karlsruhe, Cöln, Magdeburg, Weimar u. a. O., mehrfach Nachahmung gefunden. Die Bäder find als Braufebäder für die Abgabe von lauwarmem und kaltem Waffer eingerichtet (Fig. 34); die Wannen haben einen Durchmeffer von $1{,}0$ m bis $1{,}2$ m und eine Höhe von 30 bis 40 cm und find dazu beftimmt, je drei Kinder gleichzeitig unter einer Braufe zu baden. Es werden in dem Baderaum, je nach der Kinderzahl in der Claffe, 3 bis 5 Wannen aufgeftellt, fo dafs 9 bis 15 Kinder gemeinfam das Bad benutzen. Der zugehörige Ankleideraum mufs fo grofs fein, dafs er die doppelte Zahl der im Baderaum zu badenden Kinder aufnehmen kann, damit beide Räume gleichzeitig benutzt werden können; die nöthige Zahl von Sitzbänken und Kleiderhaken ift vorzuforgen.

Fig. 34.



Braufebad-Einrichtung. — 1/125 n. Gr.

a. Badeofen. *c.* Wanne.
b. Mifchhahn. *d.* Braufe.

Zur Erwärmung des Badewaffers ift ein Heizkeffel erforderlich, aus welchem daffelbe für die Entnahme aus den Braufen entweder mittels eines Wafferbehälters oder eines Mifchkaftens brauchbar gemacht wird; die Temperatur des durch letzteren gehenden Waffers wird auf etwa 35 Grad C. bemeffen und durch Thermometer controlirt, welche an geeigneter Stelle in die Ablaufröhren eingefetzt werden. (Siehe auch Theil III, Bd. 5 [unter A, Kap. 6] diefes »Handbuches«.)

Die Bade- und Ankleideräume können im Kellergefchofs untergebracht werden, müffen jedoch gut heizbar, mit Vorkehrungen zur Lüftung und zur Abhaltung der Feuchtigkeit verfehen fein[41]).

[40]) Facf.-Repr. nach: NARJOUX, F. *Les écoles publiques en France et en Angleterre* etc. Paris 1876. S 201.

[41]) Siehe auch:

MERKEL. Ueber Schulbäder. Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1886, S. 46.

Bäder in der Schule. Gefundheit 1886, S. 97.

SCHUSTER. Bade-Einrichtungen in Volksfchulen. Zeitfch. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1886, S. 489.

Ueber Schulbäder. Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1887, S. 46.

WAGNER, W. Braufe-Douchebäder in Schulen, ihre fanitären Vortheile, bauliche Einrichtung und Herftellungskoften. Deutfche Bauz. 1887, S. 562.

HAS, R. Die Bade-Einrichtung in der neuen II. Bürgerfchule in Weimar. Weimar 1889.

b) Aborte und Piſſoirs.

85.
Allgemeine bauliche Anordnung.

Die Bedürfniſsanſtalten ſind für die Schulkinder und für die Lehrerſchaft nach den Geſchlechtern zu trennen.

Die zum Gebrauch für die Kinder beſtimmten Anſtalten müſſen leicht beaufſichtigt werden können; ſie müſſen ferner ſo angelegt ſein, daſs die Kinder keine weiten Wege zu machen haben, daſs ſie während der Benutzung gegen ſtarken Temperaturwechſel möglichſt geſchützt ſind und daſs durch üblen Geruch oder durch Näſſe kein Nachtheil erwachſen kann.

In kleineren Schulen, und namentlich in Dorfſchulen, finden die Bedürfniſsanſtalten für die Knaben und Mädchen in der Regel in zwei kleinen Häuschen Platz, die auf den Spielhöfen an geeignetem Orte errichtet werden; letzterer iſt ſo auszuwählen, daſs der Lehrer ihn bequem unter Aufſicht halten kann; die Gebäude ſtehen zweckmäſsig mit der Längsfront nach Norden.

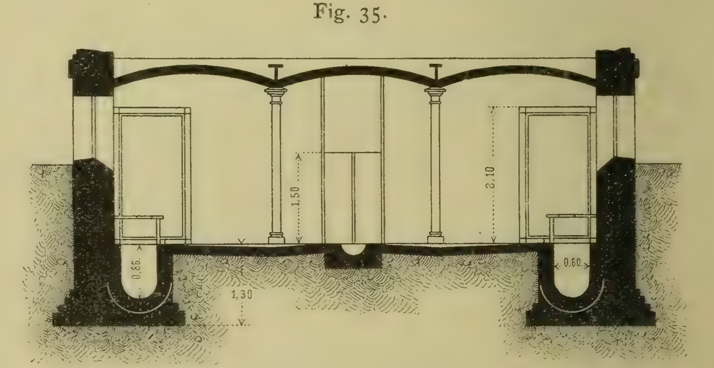
In gröſseren Schulen entſteht die Frage, ob die Bedürfniſsanſtalten für die Kinder zweckmäſsiger innerhalb oder auſserhalb des Schulhauſes unterzubringen ſind.

Die erſtere Anordnung wird ſich je nach den Verhältniſſen des Baues unter Umſtänden billiger ſtellen und erſcheint, in ſo fern für ſchnelle Ableitung der Fäcalien und für reichliche Waſſerſpülung geſorgt iſt, auch in pädagogiſcher und geſundheitlicher Beziehung empfehlenswerth.

Dagegen macht ſich aber das Bedenken geltend, daſs die Beläſtigung durch üblen Geruch, auch bei ſorgfältigſter Reinhaltung, nicht ganz zu vermeiden iſt und daſs in Folge von Unachtſamkeit im Bau oder im Betriebe durch Näſſe Beſchädigungen entſtehen können, welche koſtſpielige und ſtörende Ausbeſſerungen nach ſich ziehen. Aus letzterer Erwägung ſollte die Anordnung von Bedürfniſsanſtalten in den Obergeſchoſſen der Schulhäuſer, ſo wie die Anlage umfangreicher Piſſoirs im Hauſe vermieden werden.

In Hamburger Schulen iſt es gebräuchlich, die Bedürfniſsanſtalten, welche in die Schwemmcanäle entwäſſert ſind, im Kellergeſchoſs mit beſonderen Zugängen von den Höfen anzulegen, und es erſcheint dieſe Anordnung, die durch Fig. 35 dargeſtellt iſt, beſonders dann empfehlenswerth, wenn der verfügbare Bauplatz nur einen mäſsigen Umfang beſitzt, eine weitere Einſchränkung des Spielplatzes alſo vermieden werden muſs.

Fig. 35.



Aborte in den Volksſchulen zu Hamburg. — $^1/_{125}$ n. Gr.

Im Allgemeinen aber wird es als rathſam zu bezeichnen ſein, die Bedürfniſsanſtalten für die Schulkinder auſserhalb des Hauſes in beſonderen Gebäuden anzulegen; letztere ſind, um den Kindern weite Wege zu ſparen, möglichſt nahe an das Schulhaus zu rücken; die Verbindungswege ſind zu überdachen.

Fig. 38 zeigt den Grundrifs einer folchen Anlage. Andere Beifpiele find aus den unter B und C vorzuführenden Schulhaus-Anlagen zu erfehen. Die Bedürfnifsanftalten müffen fehr gut gelüftet fein; es empfiehlt fich zu diefem Zwecke, den oberen Theil der Umfaffungswände mit Jaloufie-Fenftern zu verfehen oder auf dem Dache einen Fenfteraufbau anzubringen und die Oeffnungen nur bei ftrenger Kälte zu fchliefsen, fonft dauernd offen zu halten. Zweckmäfsig ift es, die Heizung mittels eines eifernen Regulir-Füllofens vorzufehen, und zwar fchon defshalb, um das Einfrieren der Waffer-Zuleitung bei Froftwetter ficher verhüten zu können.

Die Bedürfnifsanftalten für die Lehrerfchaft können innerhalb oder aufserhalb des Schulhaufes, je nachdem der Bauplan dies wünfchenswerth erfcheinen läfft, Platz finden. Der Umfang richtet fich nach der Gröfse der Schule; die Anordnung bietet gegen die auch in Wohnhäufern üblichen keine Abweichung. In Bezug auf die Eingänge ift zu beachten, dafs diefelben den Blicken der Kinder thunlichft entzogen bleiben.

86.
Aborte.

Die Zahl der Aborte wird in deutfchen Schulen in der Regel fo bemeffen, dafs jede Knabenclaffe von etwa 50 Kindern einen Abort, jede Mädchenclaffe zwei Aborte zur Benutzung erhält. Für das erfte Hundert Kinder werden in englifchen Schulen 3, in franzöfifchen 4 Sitze, für jedes folgende Hundert 2 Sitze gerechnet. Als hinreichende Abmeffung der Aborte ift eine Breite von 70 cm und eine Länge von 110 cm zu bezeichnen; die geringften Mafse find z. B. in Frankreich mit 70 auf 80 cm, in England mit 60 auf 100 cm vorgefchrieben.

Die Höhe der Sitze ift, je nach der Gröfse der Kinder, auf 35 bis 40 cm, die Breite auf 45 bis 50 cm anzunehmen. Die Zwifchenwände find etwa 2,20 m hoch zu machen; beftehen diefelben aus Brettern, fo follen die Fugen mit Leiften bedeckt werden. Die Thüren find über dem Fufsboden in einer Höhe von ungefähr 20 cm offen zu halten, um den ordnungsmäfsigen Gebrauch der Sitze von aufsen beauffichtigen zu können. Die Thüren follen in den Angeln oder in den Spurlagern fo conftruirt fein, dafs fie von felbft zufallen. Zwifchenwände und Fufsboden follten, wenn möglich, nicht in Holz, fondern in Schiefer oder Cement hergeftellt werden.

In fo fern die Möglichkeit einer unterirdifchen Abführung der Fäcalftoffe vorhanden ift, bleibt die Entwäfferung im Anfchlufs an die Schwemmcanäle jeder anderen Anordnung vorzuziehen; anderenfalls wird als Nothbehelf das Tonnen-Syftem mit häufiger Abfuhr gewählt werden müffen. In England find Streuaborte [42]) vielfach gebräuchlich.

Wenn bei Anwendung des Schwemmfyftems jeder Sitz befonderen Geruchverfchlufs und befondere Röhrenleitung erhält, fo bringt die Spülung im Betriebe die Schwierigkeit mit fich, dafs felbftthätige Spülvorrichtungen, die z. B. durch einen Druck auf das Sitzbrett des Abortes oder durch die Bewegung der Thür in Wirkfamkeit gefetzt werden [43]), auf die Dauer felten haltbar bleiben, dafs die Ingebrauchfetzung der Spülvorrichtungen aber, falls diefelbe den Kindern übertragen ift, häufig ganz unterlaffen wird. Aufserdem vertheuert fich die Anlage beträchtlich, fowohl durch die Steigerung der Anfchaffungs- und Unterhaltungskoften, als durch den vermehrten Wafferverbrauch.

---

[42]) Siehe Theil III, Bd. 5 (unter D, Kap. 19, S. 281 u. ff.) diefes »Handbuches«.
[43]) Siehe ebendaf., Art. 278, unter 2, β (S. 227).

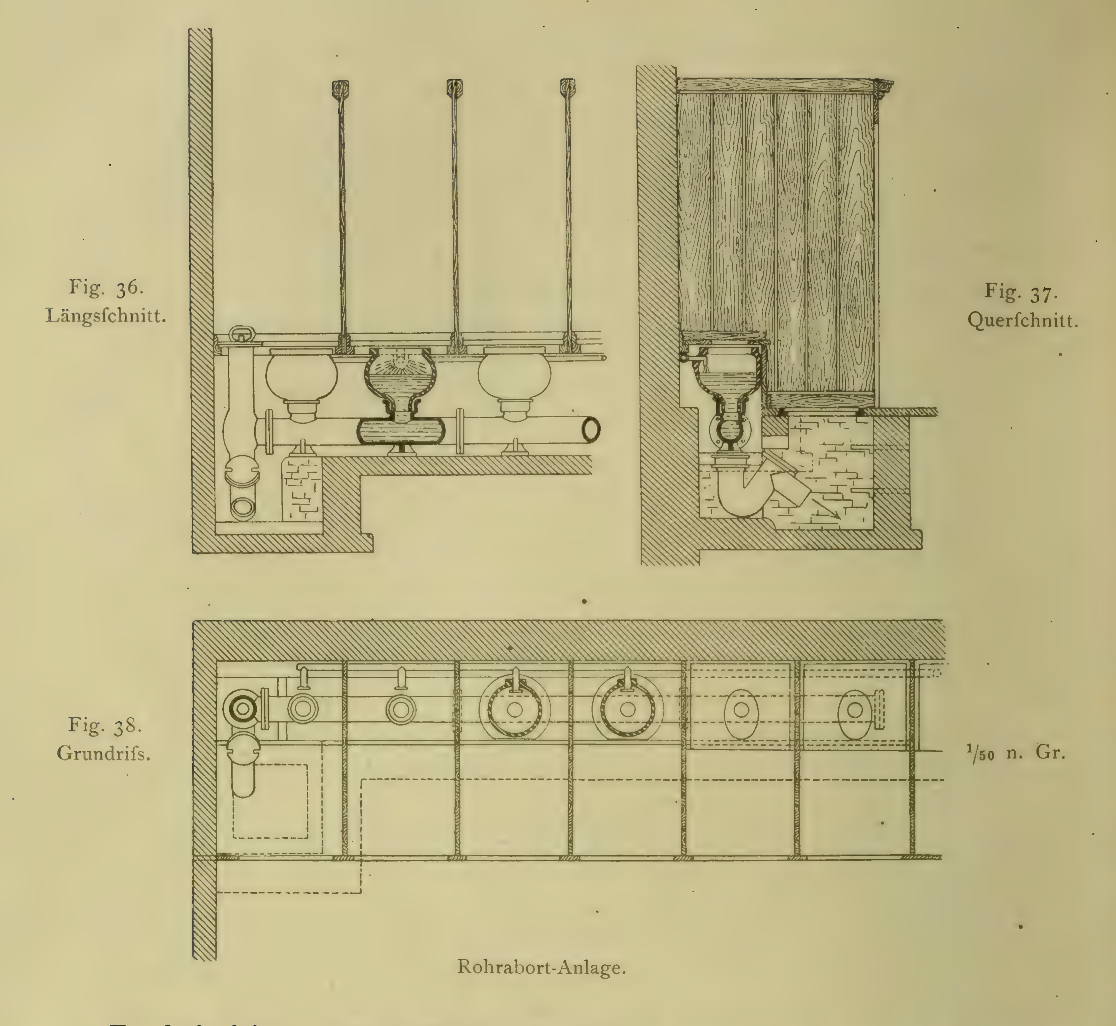


Fig. 36. Längsſchnitt.

Fig. 37. Querſchnitt.

Fig. 38. Grundriſs.

$^1/_{50}$ n. Gr.

Rohrabort-Anlage.

Es ſind daher nach engliſchem Vorbild in neuerer Zeit auch in deutſchen Schulen die bereits in Theil III, Bd. 5 (Art. 325, S. 260) beſchriebenen Trog- oder Rohraborte in Gebrauch gekommen.

Wie Fig. 36 bis 38 zeigt, iſt das Becken jedes einzelnen Sitzes durch einen kurzen Stutzen mit dem eiſernen Abortrohr verbunden; Rohr und Stutzen, ſo wie ein Theil des Beckens ſind ſtets mit Waſſer gefüllt, und es erfolgt die Entleerung, Durchſpülung und Neufüllung in angemeſſenen Zwiſchenzeiten, die je nach der Benutzung der Abortanlage beſtimmt werden, mittels Handhabung der hierzu vorgeſehenen Ventile und Hähne durch den Schuldiener (Fig. 36).

Allerdings hat dieſe Anordnung den Nachtheil, daſs die Bedürfniſsanſtalt nicht geruchfrei gehalten werden kann, und es iſt hierfür nur durch ſehr häufige Entleerung und Neufüllung des Rohres, ſo wie durch kräftige Lüftung einige Abhilfe zu ſchaffen. Auſserdem werden die Kinder, wenn der Waſſerſpiegel in den Becken auf die für die Reinhaltung der letzteren erforderliche Höhe gebracht wird, durch das bei der Benutzung des Abortes aufwärts ſpritzende Waſſer beläſtigt; letzterem Nachtheil hat man ſich bemüht, durch thunlichſte Verkleinerung und ovale Geſtaltung des Sitzloches abzuhelfen.

Noch einfacher geſtaltet ſich die Conſtruction der Aborte, wenn ſtatt des wagrechten Rohres ein Trog oder eine halbkreisförmige Rinne hergeſtellt wird,

über welcher die Sitze liegen; die Waffer-Zu- und Ableitung erfolgt in gleicher Weife wie vor befchrieben. Diefe Einrichtung (fiehe auch Fig. 35) wurde im eben angezogenen Bande diefes »Handbuches« (Art. 289, S. 233) bereits vorgeführt, wie denn überhaupt bezüglich der Einzelheiten der Conftruction fowohl der Aborte, als der Piffoirs auf Theil III, Bd. 5 diefes »Handbuches« (unter D) hingewiefen werden mufs.

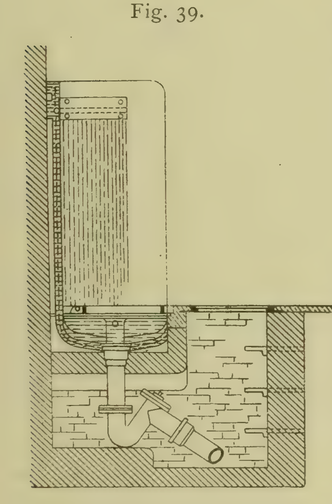
87. Piffoirs.

Die Anzahl der für Knabenfchulen erforderlichen Piffoir-Stände wird im Verhältnifs von 2 für jedes Hundert Schüler berechnet; die Standweite ift je nach der Gröfse der Kinder auf 40 bis 50 cm anzunehmen.

Das Piffoir kann ungetheilt an einer aus Schieferplatten oder Cement hergeftellten, mit Wafferfpülung verfehenen Wand angebracht, oder es können die einzelnen Stände abgetrennt werden, und zwar entweder fo, dafs jeder Stand ein eigenes Becken erhält oder fo, dafs je zwei Stände durch eine zwifchengeftellte Schiefer- oder Cementwand abgetrennt find. Die Scheidewände erhalten eine Höhe von etwa 1,30 m und einen Vorfprung von etwa 40 cm; diefelben follten, um die Reinigung nicht zu erfchweren, nicht bis auf den Fufsboden herunterreichen.

Conftructionen mit hölzernen Rinnen oder Zwifchenwänden, eben fo hölzerne Fufsböden, Lattenrofte u. dergl. find ganz zu verwerfen. Zwifchenwände und Becken vertheuern die Anlage und erfchweren die Ueberficht und Reinhaltung. Es wird genügen, eine leicht geneigte, mit Wafferfpülung verfehene Wand herzuftellen, an deren Fufs eine mit einem eifernen Gitter bedeckte Abflufsrinne hinzieht, welche durch ein mit Geruchverfchlufs verfehenes Rohr in den Schwemmcanal entwäffert. In neuerer Zeit hat fich Cementputz nach dem Syftem *Monier* für Herftellung der Hinterwände, und, fo weit dies gewünfcht wird, auch der Zwifchenwände für Piffoirs als zweckmäfsig erwiefen (Fig. 39).

Fig. 39.



Querfchnitt durch einen Piffoir-Stand. — 1/50 n. Gr.

Da eine fortdauernde Spülung durch den ftarken Wafferverbrauch fehr koftfpielig wird, die Spülung mittels befonderer Handhabung aber unzuverläffig ift, fo empfiehlt fich eine felbftthätig wirkende Vorrichtung mittels Schwimmer, welcher die Spülung mit einer ausreichenden Waffermenge in Zwifchenzeiten von etwa 6 bis 7 Minuten in Thätigkeit fetzt.

In Bezug auf die Abführung des Urins gilt das für die Aborte Gefagte in verfchärftem Mafse. Wenn kein Schwemmcanal zur Verfügung fteht, fo mufs durch gut verfchloffene undurchläffige Sammelbehälter jede Verunreinigung des Untergrundes vermieden werden.

Für häufige und gründliche Reinigung des Fufsbodens und der Wände des Piffoirs ift Sorge zu tragen; Fufsboden und Wände find fo herzuftellen, dafs fie ohne Schaden für ihre Haltbarkeit nicht nur mit Waffer, fondern auch mit desinficirenden Flüffigkeiten abgewafchen werden können[44]).

[44]) Siehe auch:

Passavant, G. Zur Frage über die Befeitigung der Excremente aus den Schulgebäuden. Frankfurt a. M. 1870.

Perrin, E. R. Die Schulaborte und deren Reform vom hygienifchen und moralifchen Standpunkte betrachtet. *Bull. de la foc. de méd. publ.*, Bd, 1, S. 444, 586.

Riant, A. Ueber Abtrittsanlagen in Schulen. *Annales d'hyg.*, Bd. 1, S. 142.

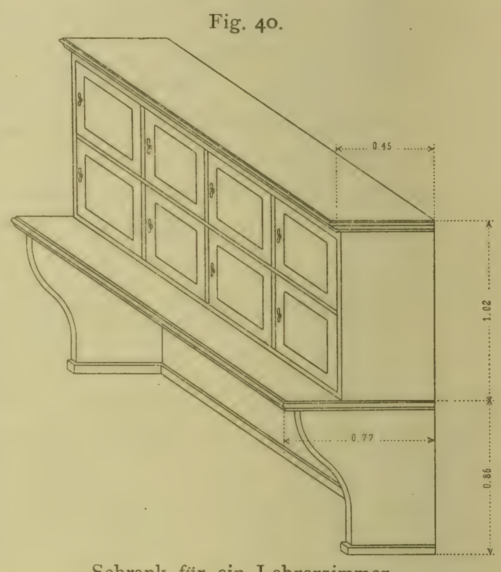
Hygiene of village fchools: improved urinals. Sanit. record, Bd. 13, S. 92.

c) Geſchäftszimmer für die Lehrerſchaft.

88.
Raumbedarf.

Um den an der Schule thätigen Lehrern und Lehrerinnen während der Zwiſchenpauſen und für die Dauer einer etwaigen Unterbrechung ihrer Dienſtleiſtung einen ſchicklichen Aufenthalt zu gewähren, ſind einige nach der Gröſse der Schule zu bemeſſende Räume vorzuſorgen. Nur für Dorfſchulen, wenn die Wohnung des Lehrers in unmittelbarem Anſchluſs an das Schulhaus ſteht, kann hiervon Umgang genommen werden; anderenfalls iſt auch für die kleinſten Schulen wenigſtens ein Raum erforderlich, in welchem der Lehrer, bezw. die Lehrerin die Verwaltungsgeſchäfte erledigen und mit den Eltern und Angehörigen der Kinder verkehren kann.

Fig. 40.



Schrank für ein Lehrerzimmer.

In gröſseren Schulen bleibt dieſes Zimmer, für welches in engliſchen und franzöſiſchen Anſtalten die beſondere Bezeichnung »Sprechzimmer« beſteht, dem Leiter der Schule für ſeinen ausſchlieſslichen Gebrauch vorbehalten. Es treten dann je nach Bedarf noch hinzu: ein Aufenthaltszimmer für die Lehrer, bezw. für die Lehrerinnen und in deutſchen Schulen noch ein Berathungszimmer (Conferenz-Zimmer); letzteres ſoll für die Verſammlung der ganzen Lehrerſchaft dienen und iſt deſshalb etwas geräumiger zu bemeſſen. Es empfiehlt ſich, das Aufenthaltszimmer der Lehrer ſo zu legen, daſs der Spielplatz von dort überſehen werden kann.

89.
Ausſtattung.

Die genannten Räume erfordern keine beſondere Ausſtattung. Für das Zimmer des Schulvorſtandes wird in der Regel ein Schreibtiſch und ein Schrank, für die Aufenthaltszimmer der Lehrer und Lehrerinnen je ein gröſserer Tiſch, ein Schrank mit verſchlieſsbaren Fächern (Fig. 40), ſo wie die nöthige Anzahl von Stühlen verlangt.

d) Dienſtwohnungen.

90.
Allgemeines.

Im Hinblick auf den vielfachen dienſtlichen Verkehr, welchen die Schulvorſteher mit den Eltern der ihre Lehranſtalt beſuchenden Kinder haben, und auf die vordringende Zweckmäſsigkeit, die bauliche Inſtandhaltung, Heizung und Reinigung des Schulhauſes der perſönlichen Aufſicht eines verantwortlichen Beamten zu unterſtellen, wird es ſehr oft gewünſcht, für einen oder mehrere Lehrer, gewöhnlich für den Schulvorſteher, im Schulhauſe oder in deſſen nächſter Nähe eine Familienwohnung vorzuſorgen.

Es iſt ferner in jeder gröſseren Schule ein Unterbeamter nothwendig, Schuldiener, Pedell oder Caſtellan genannt, welchem neben anderen Dienſtleiſtungen für die Schulverwaltung die Bewachung und Reinigung des Hauſes und Hofes, ſo wie oftmals auch die Bedienung der Lüftungs- und Heiz-Anlage zu eigener Ausführung übertragen iſt. Auch für dieſen Beamten nebſt Familie und für deſſen Hilfsperſonal,

z. B. in Schulen mit Sammelheizung für einen Heizer, find in der Schule oder dicht bei derfelben Wohnräume erforderlich.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs es im Intereffe der Schulverwaltung und des Publicums am zweckmäfsigften fein würde, wenn diefe Dienftwohnungen im Schulhaufe felbft, und zwar am beften im Erdgefchofs deffelben, ihren Platz finden könnten. Dem widerfprechen jedoch triftige Bedenken. Zunächft werden dem Schulhaufe gerade an der werthvollften Stelle Räume entzogen, die für Unterrichtszwecke unerfetzlich find; fodann ftellen diefe Wohnungen fremdartige Elemente dar, welche die Ueberfichtlichkeit der Anlage des Schulhaufes ftören. Ueberdies bleibt noch die Schwierigkeit beftehen, für die Wohnungen eine günftige Anordnung zu finden, weil die Abmeffungen und die Gefchofshöhen, welche für Schulzwecke nothwendig find, fich für Wohnzwecke wenig eignen; die Wohnzimmer werden in der Regel zu grofs und zu hoch; für die breiten Flurgänge der Schule findet fich in den Wohnungen felten eine nützliche Verwendung. Auch der Verkehr, welchen die Familien der Wohnungsinhaber in das Schulhaus bringen, Streitigkeiten der Dienftboten u. a. können zu mifslichen Störungen Anlafs bieten.

Das gröfste Bedenken jedoch befteht in gefundheitlicher Beziehung, weil anfteckende Krankheiten, befonders Kinderkrankheiten, welche in den Familien der Wohnungsinhaber auftreten, fich bei der unmittelbaren Annäherung fehr leicht auf die Schulkinder übertragen und unter ungünftigen Verhältniffen eine wefentliche Störung, ja fogar die Schliefsung der Schule zur nothwendigen Folge haben können.

Es mufs defshalb als Grundfatz aufgeftellt werden, dafs Familienwohnungen für verheirathete Beamte, Lehrer und Schuldiener nicht innerhalb des Schulhaufes, fondern, in fo fern die Gewährung folcher Wohnungen unerläfslich erfcheint, nur in einem befonderen, der Schule möglichft nahe zu errichtenden Gebäude Platz finden follten.

Eine Ausnahme erfcheint für ganz kleine Verhältniffe ftatthaft, namentlich in Dorffchulen; das Schulzimmer und eben fo die Lehrerwohnung können alsdann im Erdgefchofs angeordnet und durch eine fefte Mauer ohne Oeffnungen von einander gefchieden werden, oder es können auch, wenn für zwei verheirathete Lehrer, bezw. für mehrere Lehrer geforgt werden mufs, die Wohnungen in zwei Gefchoffen über einander und die Claffen in der gleichen Anordnung, wiederum von den Wohnräumen durch eine fefte Mauer getrennt, Platz finden.

Müffen nach den örtlichen Verhältniffen unbedingt in einem gröfseren Schulhaufe Dienftwohnungen untergebracht werden, fo find für letztere durchaus gefonderte Eingänge und, in fo fern die Wohnungen im Obergefchofs liegen, auch gefonderte Treppen zu verlangen; jede irgend entbehrliche Gemeinfchaft im Haufe, auf dem Hofe und im Garten ift ftreng auszufchliefsen.

91. Lehrerwohnung.

Die Lehrerwohnungen find in der Regel für verheirathete Lehrer beftimmt und eingerichtet. Ausnahmsweife und befonders auf dem Lande wird noch für einen oder zwei unverheirathete Hilfslehrer Unterkunft im Schulhaufe beanfprucht, namentlich dann, wenn Miethwohnungen im Orte fchwer erhältlich find.

Die Raumerforderniffe und die Ausftattung für die Wohnungen der verheiratheten Lehrer find je nach der Stellung derfelben und nach den örtlichen Verhältniffen fehr verfchieden. Auf dem Lande und z. B. für die preufsifchen Volksfchulen in den Dörfern werden 2 Stuben, 2 Kammern und eine Küche nebft den nöthigen Wirthfchafts- und Stallräumen als auskömmlich erachtet.

In England verlangt man ein befferes Zimmer (*parlour*), 3 Schlafzimmer und eine Küche mit Spülraum; in Frankreich ungefähr die gleichen Räumlichkeiten, zugleich mit der Feftfetzung, dafs der Gefammtflächeninhalt mindeftens 80 qm betragen mufs.

Für ftädtifche Schulen fteigern fich diefe Anforderungen naturgemäfs. Die Wohnung wird für die Vorfteher der deutfchen Volks- und Bürgerfchulen mindeftens 5 mittelgrofse Wohn-, bezw. Schlafzimmer mit Baderaum, dazu Küche, Speifekammer, Keller und Bodengelafs enthalten; für die Directoren der höheren Schulen werden noch 1 bis 2 Wohnzimmer hinzugefügt.

Seltener gebräuchlich ift es in den ftädtifchen Schulen, dafs für mehr als einen Lehrer eine Familienwohnung verlangt wird und dafs für die Unterbringung unverheiratheter Lehrer im Schulhaufe überhaupt geforgt werden mufs.

Findet die Lehrerwohnung in einem befonderen Gebäude Platz, fo empfiehlt es fich, zur Verminderung des Raum- und Gelderforderniffes die Wohnräume in zwei Gefchoffen, und zwar im Erdgefchofs Wohnzimmer und Küche, im Obergefchofs die Schlafzimmer unterzubringen. Eine zweckmäfsige Erweiterung diefes Bauplanes ift darin zu fuchen, dafs die Wohnung des Schuldieners (fiehe Art. 92) in das gleiche Gebäude, und zwar in das Erdgefchofs deffelben, verlegt wird. In folchem Falle beanfprucht man häufig eine Trennung der Eingänge und Treppen; doch fcheint diefe Forderung, welche die Benutzung der Dachbodenräume für die Schuldienerwohnung erfchwert, als eine nicht nothwendige.

Fig. 41.

Lehrerwohnung im I. Obergefchofs. — 1/500 n. Gr.

Der Grundrifs in Fig. 41 zeigt die Anordnung der Lehrerwohnung im I. Obergefchofs eines abgetrennt vom Schulhaufe erbauten Dienftwohngebäudes.

Um die Mehrkoften zu vermindern, welche durch die Unterbringung der Dienftwohnungen in einem befonderen Gebäude verurfacht werden, hat man verfucht, eine Theilung dahin eintreten zu laffen, dafs die Schuldienerwohnung im Schulhaufe verbleibt und nur die Lehrerwohnung aufserhalb des letzteren, und zwar über der Turnhalle, angeordnet wird. Es kann dies namentlich dann, wenn der Bauplatz ein befchränkter ift und für die Erbauung eines getrennten Wohnhaufes auch in diefer Beziehung Schwierigkeiten erwachfen, als ein Auskunftsmittel wohl zugelaffen, als eine vollkommene Löfung jedoch in keiner Weife angefehen werden.

Zunächft bleiben die gefundheitlichen Bedenken, welche gegen die Einlegung der Schuldienerwohnung in das Schulhaus zu erheben find, unvermindert fortbeftehen. Die Baukoften, welche die Herftellung der Lehrerwohnung erfordert, werden allerdings verringert, weil die Fundamente und das Dach der Turnhalle mit benutzt werden; auch find die Abmeffungen der letzteren für die Gewinnung der Wohnräume im Obergefchofs nicht unpaffend; dagegen tritt das neue Bedenken auf, dafs die Wohnungsinhaber durch die beim Turnunterricht unvermeidlichen Erfchütterungen und durch den Lärm fehr beläftigt werden. Will man diefen Uebelftand durch Verftärkung der Decken-Conftruction und namentlich durch doppelte Verfchalung der Decke mildern, fo entftehen daraus wieder neue Koften, welche den finanziellen Nutzen der ganzen Anordnung abfchwächen.

Für einen unverheiratheten Lehrer werden gewöhnlich, z. B. nach preufsifcher Vorfchrift, 2 Zimmer verlangt; die gleichen Räume genügen auch für eine

unverheirathete Lehrerin; doch ift eine kleine Küche mit Vorrathsgelafs hinzuzufügen.

Angemeffene Trennung von den Familienwohnungen, namentlich die Vorforge getrennter Aborte, ift bei der Planverfaffung zu berückfichtigen.

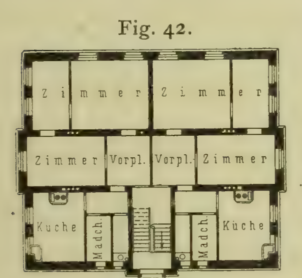
92. Schuldienerwohnung.

Die Schuldienerwohnung findet, wenn fie im Schulhaufe angeordnet werden foll, am beften ihren Platz im Erdgefchofs, um dem Beamten die Beauffichtigung der Eingänge und Höfe, fo wie die Bedienung der Heiz- und Lüftungs-Anlage, falls letztere eine centrale ift, bequem zu machen. Die Wohnung im Keller-, bezw. im Sockelgefchofs anzulegen, ift fparfam und für die Verwaltung zweckmäfsig, jedoch aus gefundheitlichen Rückfichten nicht anzurathen. Ift eine folche Anordnung unvermeidlich, fo mufs auf Trockenlegung der Fufsböden und Wände durch wagrechte Ifolirfchichten und durch feitliche Luftgräben Bedacht genommen werden; die Dielung der Wohn- und Schlafzimmer aus eichenen Brettern in Afphalt auf Beton herzuftellen, ift in folchen Fällen befonders empfehlenswerth.

Die Wohnung befteht in der Regel aus 3 mittelgrofsen Räumen nebft Küche, Speifekammer, Keller und Bodengelafs; die Vorforge eines von der Bedürfnifsanftalt der Kinder getrennten Abortes ift unter allen Umftänden erforderlich.

Ueber die etwaige Unterbringung der Schuldienerwohnung im Lehrerwohnhaufe wurde fchon im vorhergehenden Artikel gefprochen. Die räumlichen Erforderniffe geftatten es, die Dienerwohnung im Erdgefchofs unterzubringen, während die Lehrerwohnung das I. und II. Obergefchofs beanfprucht. Diefe Anordnung erfcheint defshalb in finanzieller Beziehung ganz zweckmäfsig; fie hat jedoch vom Standpunkt der Verwaltung den Nachtheil, dafs der Schuldiener bei Nachtzeit im Schulgebäude nicht anwefend, alfo im Falle einer Gefährdung des Haufes durch Feuer, Unwetter oder Diebftahl nicht unmittelbar zur Hilfeleiftung bereit ift.

Fig. 42.



Zwei Schuldienerwohnungen im Erdgefchofs. — 1/500 n. Gr.

Der Grundrifs in Fig. 42 zeigt die Anordnung von zwei Schuldienerwohnungen im Erdgefchofs des in Fig. 41 dargeftellten Dienftwohngebäudes.

e) Eingänge, Flure und Treppen.

93. Hauseingänge und Freitreppen.

Es ift zweckmäfsig, die Hauseingänge mit Vordächern, Ueberbauten oder Portal-Vorlagen zu verfehen, damit die Kinder, welche zu früh zur Schule kommen, vor dem Regen gefchützt untertreten können. Aus dem gleichen Grunde ift es empfehlenswerth, die Hausthüren hinter die Fluchtlinie in das Innere des Gebäudes zurücktreten zu laffen; es wird damit zugleich erzielt, dafs die Thürflügel, welche nach aufsen auffchlagen müffen, fich in die Mauertiefe zurücklegen und nicht vor der Hausfront vorfpringen.

Das Portal kann zur Aufnahme einer Infchrift dienen, welche den Namen der Schule oder die Bezeichnung der Abtheilung (Knaben- oder Mädchenabtheilung) angiebt. Anderenfalls findet eine folche Infchrift an einer anderen geeigneten Stelle der Eingangfeite ihren Platz.

Vor dem Hauseingang eine aus mehreren Stufen beftehende Freitreppe anzuordnen, ift nicht rathfam, weil die Kinder, namentlich im Winter, wenn die Stufen durch Schnee und Eis glatt werden, leicht zu Fall kommen und fich um fo mehr befchädigen können, je gröfser die Stufenzahl ift; es follte deshalb nicht mehr als

eine Stufe aufserhalb des Haufes liegen; die fonft zur Erreichung des Erdgefchofs-Fufsbodens erforderlichen Stufen müffen im Inneren angeordnet werden. Freitreppen find jedenfalls beiderfeits mit ficheren Handgeländern zu verfehen.

Vor der erften Trittftufe ift ein Fufsreiniger anzubringen, am beften ein ftarkes Eifengitter mit engmafchiger, möglichft rauher Oberfläche, welches über einer im Boden hergeftellten muldenförmigen Vertiefung liegt und zur Reinhaltung der letzteren mittels kräftiger Scharnierbänder aufgeklappt werden kann; die Vertiefung ift aus Werkftein, Mauerwerk oder Cement herzuftellen und mit einem Sickerablauf für das einfallende Tagwaffer zu verfehen. Aufser diefen Reinigungsgittern noch Kratzeifen zur Seite des Einganges anzuordnen, empfiehlt fich nicht, weil diefelben erfahrungsgemäfs felten benutzt werden, dagegen zu Befchädigungen der Kinder Veranlaffung bieten können.

Im Inneren des Haufes, hinter der Eingangsthür, darf eine dicke Matte aus Cocosfafern oder anderem geeigneten Stoff nicht fehlen, um das Hereintragen von Schmutz und Näffe durch die Füfse der Kinder thunlichft zu verhüten.

94. Flure.

Die Flurgänge des Schulhaufes follten fo bemeffen fein, dafs fie den Kindern, wenn diefe durch fchlechtes Wetter verhindert find, das Gebäude zu verlaffen, einige Bewegung ermöglichen. Dies ift befonders dann nothwendig, wenn, wie dies in deutfchen Schulen meift der Fall ift, bedeckte Höfe und Spielplätze nicht vorhanden find.

Die Breite der Flurgänge follte in gröfseren Schulen mindeftens 2,5 m, beffer etwa 3,0 m und bei zweifeitiger Bebauung 3,5 m betragen; werden die Gänge, wie in Art. 82 (S. 61) befprochen, als Kleiderablagen benutzt, fo ift eine gröfsere Breite unentbehrlich.

Der Bodenbelag mufs feft und fo befchaffen fein, dafs die Reinigung leicht und mit Anwendung reichlicher Wafferfpülung bewirkt werden kann; die Oberfläche darf jedoch nicht fo glatt fein, dafs die Bewegung der Kinder gefährdet wird. Am beften geeignet erfcheint ein Belag aus kleinen, hart gebrannten Thonfliefen auf einer Unterlage aus Beton oder Backfteinmauerwerk; die Oberfläche der Fliefen kann, nach Art eines Mofaikgefüges, leicht geritzt fein. Auch Terrazzo-Böden find bei guter, riffefreier Ausführung zu empfehlen; dagegen find Beläge aus Cement oder Afphalt, eben fo aus Sandfteinplatten und ähnlichem weichen Material weniger zweckmäfsig. In wie weit fich ein Bodenbelag aus Linoleum bewährt, deffen Verwendung in neuerer Zeit auch für Flurgänge mehrfach verfucht worden ift, wird weiterer Erfahrung zu überlaffen fein.

Die Decken find im Hinblick auf die Feuerficherheit und auf die Widerftandsfähigkeit gegen Wafferbefchädigungen in Backfteinen zu wölben oder in Cementbeton auszuführen. Tragende Eifen-Conftructionen find dabei thunlichft zu vermeiden, um Bewegungen auszufchliefsen, welche auf die Haltbarkeit der Oberfläche lang geftreckter Fufsböden erfahrungsgemäfs von nachtheiligem Einflufs find.

Eine mäfsige Beheizung der Flure, mag diefelbe durch Mitbenutzung einer Sammelheizung oder durch Aufftellung befonderer Oefen erfolgen, ift nützlich, um für die Kinder den Uebergang aus den oft überheizten Claffen in die kalte Aufsentemperatur auszugleichen und um die Beheizung der Schulzimmer zu erleichtern.

95. Treppen.

Unter Hinweis auf die in Art. 20 (S. 16) gemachten allgemeinen Mittheilungen wird hier weiter die Nothwendigkeit hervorgehoben, die Treppen durchaus dauerhaft und feuerficher herzuftellen; diefelben müffen von Stein oder Schmiede-

eifen conftruirt, ringsum von maffiven Mauern umgeben und gegen den Dachboden feuerficher abgefchloffen fein. Treppen, bei denen die Wangen aus Walzeifen, die kleinen winkelförmigen Stufenträger aus Gufseifen und der feuerfichere Abfchlufs aus Eifenblech beftehen, eben fo Treppen auf Unterconftructionen von Eifenwellblech find fchnell und ohne grofse Belaftung der Umfaffungsmauern aufzuftellen und daher für Schulen befonders geeignet.

Für die Oberfläche der Stufen empfiehlt es fich, einen Belag aus Holz, und zwar am beften Eichenholz, anzuwenden, um fchwerere Befchädigungen der Kinder bei etwaigem Fall zu vermeiden und um ein bequemes Auswechfeln des Belages, der fich durch den ftarken Gebrauch fehr fchnell abnutzt, zu ermöglichen. Die eichenen Dielen werden auf der Eifen-Conftruction mittels Schrauben und auf den den Unterbau der Treppe bildenden Werkfteinen oder Gewölben mittels eingelaffener Dübel befeftigt.

Die Breite der Treppenläufe richtet fich nach der Gröfse des Schulhaufes, bezw. nach der Anzahl der Kinder, welche auf die Benutzung der Treppe angewiefen find. Die Mindeftbreite ift vielenorts gefetzlich beftimmt, in Preufsen z. B. auf 1,30 m, in Sachfen und in Württemberg auf 1,40 m, in Frankreich auf 1,50 m, in Wien auf 1,58 m, in Hamburg auf 1,65 m, in München auf 1,80 m; in der Schweiz kommen noch gröfsere Laufbreiten (bis auf 2,40 m) vor. Eine Mindeftbreite von 1,50 m und für gröfsere Schulen eine Durchfchnittsbreite von 2,00 m werden danach als angemeffen zu bezeichnen fein.

Dagegen befteht in England die Regel, dafs die Treppen mit verhältnifsmäfsig geringen Laufbreiten (1,10 bis 1,20 m) angelegt werden, nicht damit die in der Mitte der Treppen ohne feitlichen Anhalt gehenden Kinder zu Falle kommen; die Zahl der Treppen wird dem entfprechend vermehrt.

Die Treppenläufe find ganz gerade und möglichft kurz anzulegen und durch Ruheplätze (Podefte) zu unterbrechen, deren Breite mindeftens gleich der Breite des Treppenlaufes fein foll; die Anordnung von Spitz- oder Schwungftufen und noch mehr die Herftellung von Wendeltreppen ift im Intereffe der Verkehrsficherheit unftatthaft.

Jede Treppe ift beiderfeitig mit Geländern zu verfehen, und zwar an der Aufsenfeite mit einer Wangenmauer, bezw. mit einem Stabgeländer oder Eifengitter von 1,10 m Höhe, an der Wandfeite mit einem in Höhe von etwa 0,80 m auf eifernen Stützen befeftigten Handläufer. Die Gitterftäbe des Aufsengeländers dürfen, um das Durchkriechen der Kinder zu verhüten, nicht weiter als 15 cm von einander ftehen. Die Handläufer find aus hartem Holz herzuftellen und an der Aufsenfeite mit Knöpfen zu verfehen, damit die Kinder auf den Handläufern nicht herunterrutfchen können.

Die Steigung der einzelnen Stufen follte das Mafs von 16 cm nicht überfteigen, der Eintritt mindeftens 28 cm betragen.

f) Schulhöfe, Schulgärten und Wege.

96. Schulhöfe nebft Zubehör.

Die Schulhöfe oder Spielplätze bilden einen wichtigen Theil der Schule, in fo fern fie vorzugsweife dazu dienen, den Kindern einen angenehmen Aufenthalt im Freien und die Vornahme körperlicher Bewegungen und Uebungen zu ermöglichen, welche geeignet find, die den jugendlichen Körpern nachtheiligen Folgen des Unterrichtes in der Claffe aufzuheben. Um diefen Zweck auch im Winter mög-

lichſt vollkommen zu erreichen, hat man es verſucht, in Verfolg einer in Braunſchweig im Jahre 1872 gegebenen Anregung, auf den Schulhöfen Eisbahnen einzurichten; namentlich in den Münchener Schulen iſt in dieſer Beziehung Erſprieſsliches geleiſtet worden.

Die Schulhöfe müſſen gegen kalte Winde geſchützt liegen und eine trockene, gut befeſtigte und entwäſſerte Oberfläche haben; ſie müſſen ferner eine angemeſſene Gröſse beſitzen und wenigſtens gegen die Sonnenſtrahlen durch reichliche Baumpflanzung geſchützt ſein.

Bei Weitem vorzuziehen iſt es, wenn neben den offenen Höfen noch bedeckte Spielhöfe oder Aufenthaltsräume vorhanden ſind, die den Kindern auch bei ſchlechtem und regneriſchem Wetter zur Erholung dienen können. Derartige Einrichtungen finden ſich, unter dem Namen *play grounds*, bezw. *préaux couverts*, faſt regelmäſsig in allen gröſseren engliſchen, belgiſchen und franzöſiſchen Schulen, ſind jedoch leider in deutſchen und öſterreichiſchen Schulen wegen des durch ihre Anlage bedingten groſsen Raum- und Koſtenaufwandes noch wenig gebräuchlich.

Die Raumanforderungen, welche an die Spielhöfe geſtellt werden, ſind nach den örtlichen Verhältniſſen und nach der für die betreffende Schule als zuläſſig zu erachtenden Ausgabe ſehr verſchiedene. Oftmals wird man, beſonders in groſsen Städten, gezwungen ſein, den geringen Flächeninhalt der Bauſtelle, wenn letztere ſonſt allen Anforderungen genügt, als ein unvermeidliches Uebel hinzunehmen. In England und Frankreich hat man verſucht, auch hier Mindeſtfeſtſetzungen zu treffen, die in der Wirklichkeit gewiſs eben ſo oft, als in anderen Ländern, unerfüllt bleiben werden.

Der *ſchool board* von London fordert mindeſtens 2 qm Hoffläche für jedes Kind, die mehrfach erwähnte franzöſiſche Miniſterial-Verordnung vom 17. Juni 1880 für jedes Kind eine offene Hoffläche von 5 qm und eine bedeckte von 2 qm.

Als wünſchenswerthes Durchſchnittsmaſs kann eine Hoffläche von 3 qm für jedes Kind angenommen werden.

Die bedeckten Höfe weichen in ihrer Anordnung, Conſtruction und Ausſtattung ſehr von einander ab. Wie in Art. 82 u. 83 (S. 61 u. ff.) ſchon erwähnt, dienen ſie in engliſchen und franzöſiſchen Schulen häufig als Kleiderablagen und als Waſchräume; ſie ſind auch oft mit Tiſchen und Stühlen verſehen, um den Kindern, welche während der Mittagspauſe den Weg nach Hauſe nicht zurücklegen können, die Einnahme ihrer Mahlzeiten zu ermöglichen. Häufig ſind die bedeckten Höfe an der Seite mit Fenſtern geſchloſſen; bisweilen ſind ſie ſeitlich ganz offen, ſo daſs die Kinder gegen Schnee und Regen nur durch die Bedachung geſchützt werden.

In den meiſten Fällen wird es als erforderlich angeſehen, in ſo fern die Schulen für Knaben und Mädchen gemeinſam benutzt werden, die Schulhöfe, bezw. die Spielplätze nach Geſchlechtern zu trennen. Früher wurde in der Regel eine feſte Abtheilung durch Zäune oder Mauern verlangt; in neuerer Zeit ſcheinen ſich jedoch die Anſchauungen dahin zu ändern, daſs die ſtrenge Auseinanderhaltung der Kinder, die während des Weges in die Schule und aus derſelben doch nicht durchzuführen iſt, auch während der Unterrichtspauſen nicht gefordert wird; man erachtet häufig eine leichte Abtrennung durch niedrige Drahtgitter oder durch auf eiſerne Pfoſten gelegte Seile für genügend, oder man verzichtet auf eine thatſächliche Trennung der Höfe ganz und hält die angemeſſene Vertheilung der Knaben und Mädchen durch die Anordnung und Aufſicht Seitens der Lehrer aufrecht.

Die Baumpflanzung ift thunlichft in Reihen anzuordnen, um für den Sommer fchattige Wege zu gewinnen; die Fenfter der Schulzimmer dürfen durch die Bäume nicht verdunkelt werden. Bis letztere ftark aufgewachfen find, ift zum Schutze gegen Befchädigung die Aufftellung von Schutzkörben aus Weiden- oder Drahtgeflecht erforderlich.

Auf jedem Schulhofe, bezw. auf jeder Abtheilung deffelben, hat ein Trinkbrunnen Platz zu finden. Ift eine Wafferleitung vorhanden, fo empfiehlt fich die Anbringung eines laufenden Brunnens; anderenfalls mufs eine Pumpe aufgeftellt werden; einige an Kettchen befeftigte Trinkbecher, die am beften aus vernickeltem Eifen angefertigt werden, find beizugeben.

Die Oberfläche der Höfe darf nicht gepflaftert, fondern nur mittels Bekiefung befeftigt werden. Letztere mufs jedoch auf einem durchläffigen oder gut entwäfferten, lehmfreien Untergrund liegen, der durch Steinpackung in feinem Beftande gefichert ift.

Um die Hofoberfläche möglichft ftaubfrei zu halten, empfiehlt es fich, eine Befprengung mittels Schläuchen vorzuforgen und zu diefem Zwecke Wafferpfoften (Hydranten) an geeigneten Stellen anzubringen, welche aus einer Wafferleitung, bezw. aus einem Wafferbehälter gefpeist werden; nützlich ift es, das Schlauchgewinde der Wafferpfoften mit dem von der Feuerwehr des Ortes gebrauchten in Uebereinftimmung zu halten, damit die Spritzenfchläuche im Brandfall ohne Weiteres an diefe Hofpfoften angefchraubt werden können.

Zur Aufnahme des aus dem Schulhaufe entfernten Kehrichts, der Afche u. a. m. hat auf dem Hofe ein Sammelbehälter von angemeffener Gröfse Platz zu finden. Am beften ift es, hierzu nicht eine vertiefte Grube, fondern einen auf Rädern beweglichen, eifernen Kaften herzuftellen, deffen Deckel und Vorderwand zum Einbringen, bezw. zur Fortnahme des Kehrichts beweglich find[45]).

Für den pünktlichen Betrieb der Schule ift es fehr wünfchenswerth, wenn das Schulhaus mit einer Uhr verfehen wird, deren Zifferblatt fo angeordnet ift, dafs die Zeiger vom Schulhofe aus deutlich fichtbar find; der Uhr ein Schlagwerk hinzuzufügen, welches die vollen Stunden und die für die Zwifchenpaufen beftimmte Minutenzeit anzeigt, ift ebenfalls zweckmäfsig.

97. Gärten.

In neuerer Zeit wird häufig Werth darauf gelegt, einen Theil des Schulhofes als Garten einzurichten, um den Kindern die Anfchauung für den botanifchen Unterricht zu erleichtern und, namentlich in Schulen auf dem Lande, fo wie in kleinen Städten, um die Luft der Kinder für die Gärtnerei zu erwecken und ihnen in diefer Beziehung für das Leben einige Vorkenntniffe mitzugeben. Die hierzu erforderlichen Einrichtungen, welche fich ftets in einfachen Verhältniffen bewegen, bleiben von den örtlichen Anfprüchen abhängig. Der Schulgarten befteht häufig aus drei Theilen, einem Ziergarten, einem Gemüfe- und einem Obftgarten; er enthält bisweilen noch eine botanifche Abtheilung, fo wie einige Bienenftöcke.

In diefer Beziehung ift befonders in Oefterreich, in der Schweiz und in Schweden mit Eifer vorgegangen worden[46]).

Wird für den Lehrer, falls derfelbe im Schulhaufe oder in deffen Nähe wohnt,

---

[45]) Siehe auch Theil III, Bd. 5 (Art. 178, S. 151) diefes »Handbuches«.

[46]) Siehe auch: Jablanczy, J. Der Schulgarten der Volksfchule auf dem Lande, deffen Zweck, Anlage und Pflege. Wien 1879.

ein Theil des Schulhofes als Garten abgezweigt, fo ift derfelbe durch eine fefte, am beften ganz gefchloffene Einfriedigung abzutrennen.

98. Wege.

Die Zugangswege vom Strafseneingang nach den Hauptthüren des Schulhaufes und von letzterem nach den Eingängen der Bedürfnifsanftalten und Turnhallen find zu gröfserer Haltbarkeit und Reinlichkeit mit Pflafter oder mit Plattenbelag zu verfehen. Eben fo ift auf gut befeftigte Fahrwege Bedacht zu nehmen, auf denen die Anfuhr von Brennftoff und fonftigem Wirthfchaftsbedarf ohne Zerftörung der Hofoberfläche ficher erfolgen kann.

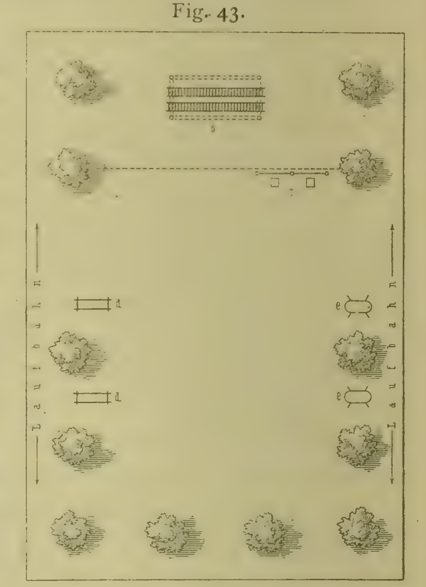
g) Turnplätze und Turnhallen.

99. Turnplätze.

Zur Pflege des Schulturnens dienen im Sommer Turnplätze und im Winter gefchloffene Unterrichtsräume: Turnfäle oder Turnhallen.

Der Unterricht wird entweder für jede Claffe einzeln oder für mehrere, bezw. für alle Claffen der Schule gemeinfchaftlich ertheilt, und es find dem entfprechend für den Sommer auf dem Schulhofe, bezw. auf einem befonderen Turnplatze, und für den Winter in einer kleineren oder gröfseren Halle die erforderlichen Turngeräthe zur Benutzung zu ftellen.

Fig. 43.



Lageplan eines kleinen Turnplatzes.
1/500 n. Gr.
b. Klettergerüft. *c.* Springftänder. *d.* Barren. *e.* Böcke.

Ift der Turnplatz auf dem Schulhofe eingerichtet, fo dient derfelbe in der Regel nur für den Unterricht einer einzelnen Claffe und bietet naturgemäfs blofs für wenige und einfache Geräthe Raum: für ein Gerüft mit Kletterftangen, Seilen und Leitern, für Barren und Reck, für eine Springgrube u. a. m. Ein Beifpiel einer derartigen Anlage ganz kleinen Umfanges ift in Fig. 43 dargeftellt.

Auch in anderen Ländern, in denen das Schulturnen nicht fo eifrig gepflegt wird, wie in Deutfchland, und mit dem Schulunterricht nicht obligatorifch verbunden ift, befteht die Vorfchrift, dafs auf jedem Schulhofe mindeftens einige der vorgenannten Geräthe vorhanden fein müffen, um den Kindern die körperliche Bewegung und die Uebung an denfelben zu ermöglichen. So ift z. B. in Frankreich beftimmt, dafs wenigftens ein Klettergerüft mit Stangen, Seilen, Leitern und einer Schaukel aufgeftellt werden mufs.

Wenn der Turnplatz für eine ganze Schule oder für mehrere Schulen zu gemeinfchaftlichem Gebrauche dient, fo wird ein gröfserer, wenn auch in einiger Entfernung aufserhalb der Stadt gelegener, möglichft mit Bäumen beftandener Platz ausgewählt und zweckentfprechend ausgerüftet. Zur Bepflanzung, die befonders an der Süd- und Weftfeite nicht fehlen follte, eignen fich für deutfche Schulen Ahorn-, Linden- und roth blühende Kaftanienbäume am meiften.

Der Unterricht felbft wird auch hier claffenweife ertheilt, und es müffen defshalb die Geräthe in angemeffenem Abftande von einander und in der erforderlichen Mehrzahl vorhanden fein. Den vorgenannten Geräthen treten noch hinzu: Rundlauf, Schwebebaum, Gerkopf mit Wurfftangen, ein gröfseres Klettergerüft u. dergl. Ferner

ift für gemeinfame Spiele, namentlich für Ballfpiele aller Art, und für Marfchübungen eine geräumige Grundfläche erforderlich. Zur Aufnahme der Geräthe nach Beendigung des Unterrichtes wird ein kleiner Schuppen gebraucht, dem unter Umftänden noch ein Schutzdach hinzutritt, welches den kleinen Kindern bei plötzlichem Unwetter Unterftand bietet; endlich ift noch eine Bedürfnifsanftalt für Lehrer und Schüler nothwendig.

Derartige Turnplätze werden gewöhnlich nur für Knabenfchulen benutzt. Der Platz wird für jede Schule höchftens zweimal wöchentlich am Nachmittag gebraucht, kann alfo für drei oder mehrere Schulen einer Stadt zu gemeinfchaftlicher Verwendung dienen.

Ueber die erforderlichen Abmeffungen laffen fich beftimmte Vorfchriften nicht aufftellen; es wird fich umgekehrt die Art der Benutzung nach der Gröfse und Befchaffenheit des verfügbaren Grundftückes zu richten haben.

Dafs die Abmeffungen fo grofs wie möglich zu wünfchen find, ift felbftverftändlich, weil fonft eine freie und ganz ungehinderte Bewegung für eine grofse Anzahl von Kindern nicht erreichbar ift. Als Anhalt in diefer Beziehung kann die Mittheilung dienen, dafs zur Vornahme der Ordnungs- und Freiübungen u. a. ein möglichft rechteckiger Raum von mindeftens 500 qm nöthig erfcheint, dafs es jedoch für Ball- und Lauffpiele wünfchenswerth ift, einen Raum von doppelter Gröfse zur Verfügung zu haben.

100.
Turnhallen.

Wenn der Turnunterricht für jede Claffe einzeln ertheilt wird, fo find für den Winter die Unterrichtsräume — Turnhallen, Turnfäle — in kleineren Abmeffungen erforderlich, als wenn der Unterricht für mehrere Claffen einer Schule vereinigt werden foll. Im erfteren Falle ift die Halle in möglichfter Nähe der Schule auf dem Hofe derfelben zu errichten oder innerhalb des Schulhaufes unterzubringen; im zweiten Falle kann die Halle auch an anderer Stelle in der Stadt ihren Platz finden.

Im Allgemeinen ift zu verlangen, dafs die zu einer Schule gehörende Halle von erfterer nicht zu weit entfernt und mit dem Schulhaufe durch bedeckte Gänge verbunden ift.

Für die Anordnung, Raumbemeffung und Ausftattung der zur Schule gehörigen Turnhalle ift weiter die Frage mafsgebend, ob die Halle, wie dies in vielen deutfchen Volks- und Bürgerfchulen gebräuchlich ift, als Feftfaal (Aula) mitbenutzt werden foll.

Als mittlere Abmeffung für eine zum Unterricht von 50 bis 60 Schülern beftimmte Turnhalle wird eine Länge von 18 bis 20 m und eine Breite von 9 bis 10 m, für 60 bis 80 Schüler eine Länge von 20 bis 22 m und eine Breite von 10 bis 12 m zu bezeichnen fein. Die Turnhallen für Mädchenfchulen können um etwa 2 m in der Länge verkürzt werden, da der Raum für Böcke und Pferde nicht erfordert wird.

Die Höhe follte, um für Kletterübungen und Rundlauf genügenden Platz zu haben, 5 bis 6 m im Lichten betragen.

Auch hier wird man bei fparfamer Geldzutheilung oft mit geringeren Anfprüchen fich begnügen müffen. Nach preufsifcher Verordnung wird für die Turnhallen der Volksfchulen und Lehrer-Seminare bei 50 Schülern eine Länge von 15,7 m, eine Breite von 9,5 m und eine Höhe von 5,0 m für erftere, bezw. 5,7 m für letztere gefordert. Im Grofsherzogthum Heffen find die Turnhallen mit 20 m Länge, 10 m Breite und 4,5 m Höhe gebräuchlich.

Soll die Turnhalle als Aula dienen, ſo muſs auf thunlichſte Freimachung von den Geräthen Bedacht genommen werden; auch iſt der inneren Ausſchmückung, namentlich der maleriſchen, eine gröſsere Sorgfalt zuzuwenden. Die Abmeſſungen der Halle ſind in dieſem Falle möglichſt groſs zu nehmen.

Muſs die Halle für mehrere Claſſen gleichzeitig benutzt werden, ſo vergröſsern ſich die Abmeſſungen, namentlich das Längenmaſs, nach der Zahl der zu unterrichtenden Kinder.

Die Turnhallen müſſen heizbar ſein, und es empfiehlt ſich hierzu, wenn nicht bei gröſserer Bauanlage eine Sammelheizung gewählt wird, die Aufſtellung eiſerner Regulir-Mantelöfen mit äuſserer Luftzuführung. Der zu erzielende Wärmegrad darf nur ein mäſsiger ſein, etwa 12 Grad C., damit die Kinder bei der ſtarken Bewegung während des Unterrichtes nicht zu heiſs werden.

Zu jeder Turnhalle iſt wünſchenswerth: ein Raum zur Aufbewahrung derjenigen Geräthe, welche nicht in Wandſchränken innerhalb der Halle Platz finden, eine Kleiderablage und eine Bedürfniſsanſtalt. Letztere iſt entbehrlich, wenn die Turnhallen, wie dies bei der nahen Verbindung mit dem Schulhauſe ſich auch aus anderen baulichen Gründen empfiehlt, mit den Bedürfniſsanſtalten für die Schule in Zuſammenhang gebracht werden.

Auf die Conſtruction und Einrichtung der Turnhallen wird hier nicht eingegangen, da deren Beſchreibung in Kap. 15 dieſes Abſchnittes erfolgt. Die Grundriſſe der Turnhallen und die Verbindung der letzteren mit den Schulhäuſern ſind aus den unter B und C vorzuführenden Schulhausplänen mehrfach erſichtlich.

B. Volksfchulen und andere niedere Schulen.

5. Kapitel.

Volksfchulhäufer.

Von GUSTAV BEHNKE.

a) Allgemeines.

101. Grundfätze.

Im Allgemeinen darf hier auf die im Vorhergehenden über das Schulwefen und über das Schulbauwefen gemachten Mittheilungen Bezug genommen werden.

Es ift als Grundfatz aufzuftellen, dafs alle Fortfchritte auf dem Gebiete des Schulbauwefens, namentlich alle Verbefferungen der baulichen Einrichtung und der inneren Ausftattung, wie folche in der vorftehenden Befchreibung im Einzelnen dargelegt und aus dem Vergleich der in den verfchiedenen Ländern üblichen Bau- und Ausftattungsweife in pädagogifcher und gefundheitlicher Beziehung als zweckentfprechend anzuerkennen find, vor Allem in den Volksfchulen und in den fonftigen niederen Schulen des Landes Anwendung zu finden haben.

Die Kinder, welche diefe Schulen befuchen, haben ohnehin in ihrem Elternhaufe mit mancherlei Gefahren für ihre Gefundheit zu kämpfen; Mangel an Licht, Luft und Reinlichkeit, ungenügende Nahrung und Kleidung verkümmern ihre körperliche Entwickelung. Es ift daher doppelt nothwendig, gerade diefe Kinder vor jeder weiteren gefundheitlichen Schädigung zu behüten. Die Claffen müffen geräumig, gut erhellt und gelüftet, das Geftühl mufs zweckmäfsig und den Gröfsenverhältniffen der Kinder entfprechend conftruirt fein; die Schule darf nicht überfüllt fein; durch Turn- und Spielplätze und durch Turnhallen mufs den Kindern Gelegenheit zu körperlicher Uebung und fröhlicher Unterhaltung gegeben werden.

Aufserdem follte durch eine freundliche Geftaltung des Schulhaufes im Inneren und Aeufseren, durch eine wenn auch befcheidene Ausfchmückung und vor Allem durch äufserfte Reinlichkeit der Sinn der Kinder für Schönheit und Ordnung erweckt und gepflegt werden.

Allerdings macht fich die Geldfrage in erfter Linie für die Volksfchulen geltend, weil diefen die bei Weitem gröfste Zahl aller fchulpflichtigen Kinder zufällt, weil die Anforderungen mit der zunehmenden Einwohnerfchaft auch für die kleinfte Gemeinde ftetig wachfen und neben den dauernden Betriebsausgaben von Zeit zu Zeit immer neue bedeutende Aufwendungen erfordern.

Das Beftreben der Technik mufs defshalb darauf gerichtet fein, gerade für den Bau und die Einrichtung der Volksfchulen jede irgend wie entbehrliche Ausgabe bei Seite zu halten und die oben genannten, in pädagogifcher und gefundheitlicher Beziehung wichtigften Anforderungen in billigfter Weife zur Durchführung zu bringen.

Literatur
über »Volksfchulhäufer«.

Ausführungen[47]).

GERSTENBERG, A. Die ftädtifchen Schulbauten Berlins. Berlin 1871.

VARRENTRAPP, G. Neuere Schulbauten in der Schweiz. Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1871, S. 509.

BUCHNER, W. Die Volksfchulhäufer zu Barmen, Elberfeld und Düffeldorf. Corr.-Bl. d. niederrh. Ver. f. öff. Gefundheitspfl. 1873, S. 32.

Volksfchulen in Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 232.

NARJOUX, F. *Les écoles publiques en France et en Angleterre* etc. Paris 1876.

Volks- und Elementar-Schulen in München: Bautechnifcher Führer durch München. München 1876. S. 210.

Elementarfchulen in Berlin: Berlin und feine Bauten. Theil I. Berlin 1877. S. 198.

Volksfchulen in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 211.

NARJOUX, F. *Les écoles publiques en Belgique et en Hollande.* Paris 1878.

NARJOUX, F. *Les écoles publiques en Suiffe.* Paris 1879.

WILSDORFF. Neuere ftädtifche Schulbauten zu Hannover. Deutfche Bauz. 1879, S. 17.

Schulen in New-York. Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 136.

Schulen in New-York. Eifenb., Bd. 10, S. 95.

BLASIUS, R. Die Schulen des Herzogthums Braunfchweig. Deutfche Viert. f. öff. Gefundheitspfl. 1880, S. 743; 1881, S. 417.

Normalplan für Schulhausbauten in Königsberg. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 30.

Gemeinde-Schulen in Berlin: BOERNER, P. Hygienifcher Führer durch Berlin. Berlin 1882. S. 163.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. (S. 45: Schulhäufer.)

Volksfchulen in Mailand: *Milano tecnica dal 1859 al 1884* etc. Mailand 1885. S. 313.

Volksfchulen in Frankfurt a. M.: Frankfurt a. M. und feine Bauten. Frankfurt 1886. S. 208.

HOTTELET. Hamburgifche Volksfchulen. Deutfche Bauz. 1886, S. 214.

Einige Mittheilungen über Anlage, Einrichtung und Ausführung von in neuerer Zeit erbauten Gemeindefchulen in Berlin. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1886. S. 7, 10, 23, 25, 35, 42.

SCHIMPF, E. Die feit 1870 neu erbauten Schulhäufer Bafel's etc. Bafel 1887.

Volksfchulen in Köln: Köln und feine Bauten. Köln 1888. S. 442.

b) Beifpiele.

Um für die verfchiedenen Arten der Bauausführung eine Anzahl von Vorbildern in überfichtlicher Form mittheilen zu können, wird es fich empfehlen, die Volksfchulen in zwei verfchiedenen Abftufungen zu betrachten, und zwar:

1) Dorffchulen und Schulen mittleren Umfanges für kleine ftädtifche Gemeinwefen, und
2) gröfsere Volksfchulen.

1) Dorffchulen und Schulen für kleine ftädtifche Gemeinwefen.

102. Deutfche Schulhäufer.

Die kleinfte Anforderung richtet fich auf die Vorhaltung einer Lehrclaffe, in welcher alle fchulpflichtigen Kinder des Dorfes, Knaben und Mädchen, gleichzeitig unterrichtet werden. Tritt hierzu noch die Anforderung einer Wohnung für einen verheiratheten Lehrer, fo kann diefem Bauprogramm in fparfamfter Weife durch die

---

[47]) Die Zahl von Veröffentlichungen ausgeführter, bezw. projectirter Volksfchulhäufer ift eine fo grofse, dafs eine Aufzählung felbft nur der bemerkenswertheren Anlagen an diefer Stelle einen ungebührlich grofsen Raum beanfpruchen würde. Defshalb find in obigem Literatur-Verzeichnifs nur folche Schriften und Auffätze aufgenommen worden, welche das einer gröfseren Verwaltung unterftehende Volksfchulbauwefen behandeln. D. Red.

Anordnung der Wohnung über der Claffe genügt werden, wie der Grundrifs der Dorffchule in Seeben (1876 erbaut, Fig. 44[48]) dies darftellt; die Claffe ift für 80 Kinder beftimmt.

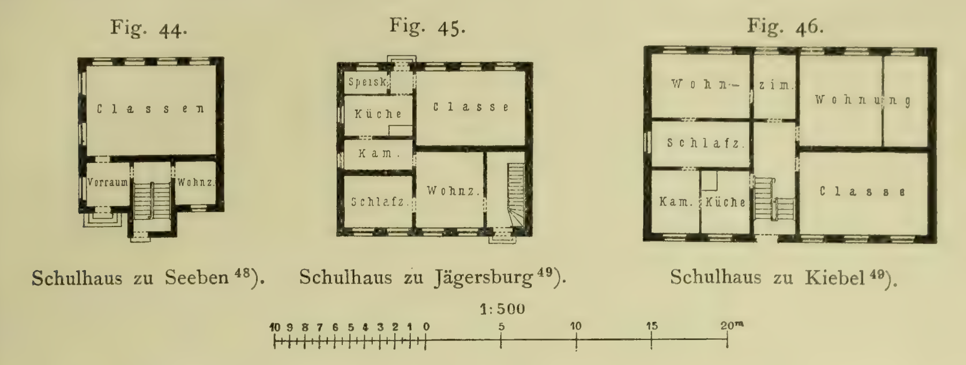


Fig. 44. Schulhaus zu Seeben[48]). Fig. 45. Schulhaus zu Jägersburg[49]). Fig. 46. Schulhaus zu Kiebel[49]).

Die Anordnung der Wohnung neben der Claffe zeigt der Grundrifs der Dorffchule in Jägersburg (1883 erbaut) in Fig. 45[49]), deren Claffe für 60 Kinder Unterkunft gewährt; die Wohnung befteht aus 2 Stuben, Kammer, Küche und Speifengelafs.

Sind zwei Claffen und zwei Familienwohnungen erforderlich, fo wiederholt fich der vorftehende Grundrifs im I. Obergefchofs.

Steigert fich der Raumbedarf auf drei Claffen, fo entfteht eine Anordnung, wie in der Dorffchule zu Kiebel (1883 erbaut, Fig. 46[49]).

Die Schule enthält im Erdgefchofs 2 Claffen für je 80 Kinder und die Wohnung eines verheiratheten Lehrers mit 3 Stuben, Kammer und Küche, im I. Obergefchofs (Fig. 46) 1 Claffe, eine Familienwohnung von gleicher Gröfse und eine Wohnung von 2 Zimmern für einen unverheiratheten Lehrer.

Tritt eine vierte Claffe hinzu, fo können, wie in der Dorffchule zu Herzfelde (1883 erbaut, Fig. 47[49]), bei zweigefchoffiger Anordnung je 2 Schulzimmer neben und über einander Platz finden.

Die Wohnungen für 2 verheirathete Lehrer find im Erd- und I. Obergefchofs über einander, die Wohnzimmer für 2 unverheirathete Lehrer find im Dachgefchofs untergebracht.

Die vorgenannten 4 Schulen find auf Koften des preufsifchen Staates ausgeführt. Der Flächenraum in den Schulzimmern ift aus Sparfamkeitsrückfichten fo knapp wie möglich bemeffen und beträgt für jedes Kind nur 0,60 qm.

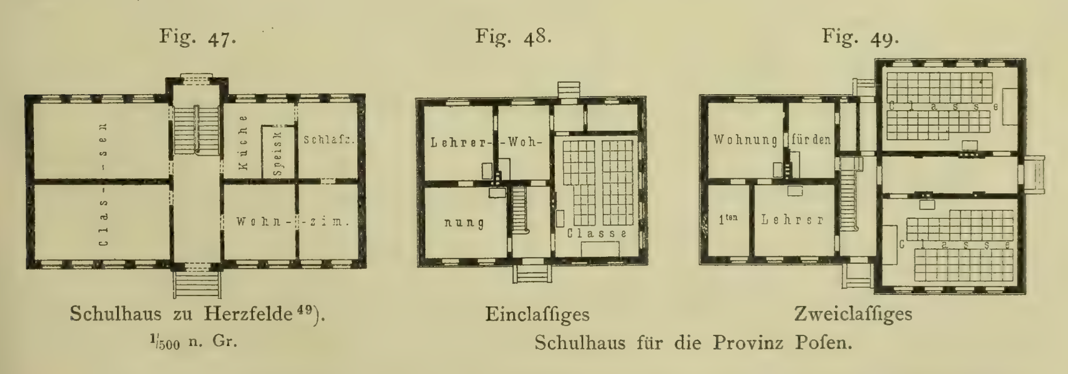


Fig. 47. Schulhaus zu Herzfelde[49]). 1/500 n. Gr.

Fig. 48. Einclaffiges — Fig. 49. Zweiclaffiges Schulhaus für die Provinz Pofen.

In etwas reichlicheren Raumverhältniffen find die beiden für die Dorffchulen der Provinz Pofen im Auftrage des preufsifchen Unterrichtsminifters entworfenen Grundriffe in Fig. 48 u. 49 gehalten.

48) Nach: Endell & Frommann. Statiftifche Nachweifungen betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 60.

49) Nach: Zeitfch. f. Bauw. 1884, S. 494.

Der erſte (Fig. 48) ſtellt ein einclaſſiges Schulhaus für 60 Kinder dar, mit einer aus 2 Stuben und Küche im Erdgeſchoſs, ſo wie aus einer Stube und 2 Kammern im Dachgeſchoſs und einer Waſchküche im Kellergeſchoſs beſtehenden Wohnung für einen verheiratheten Lehrer. Das Schulzimmer iſt mit beſonderem Eingang und mit einer kleinen Kleiderablage verſehen; die Bodenfläche für jedes Kind beträgt 0,80 qm; die Beleuchtungsverhältniſſe ſind recht günſtige.

Nach denſelben Grundſätzen iſt der Plan für ein zweiclaſſiges Schulhaus (Fig. 49) entworfen, welches im Erdgeſchoſs 2 Claſſen für je 72, bezw. 76 Kinder, mit beſonderem Eingang und Flur, ſo wie die Wohnung, beſtehend aus 2 Zimmern, Kammer, Küche und Speiſengelaſs, für einen verheiratheten Lehrer, ferner im Dachgeſchoſs eine Kammer für letzteren und eine Wohnung, beſtehend aus Stube und Kammer, für den zweiten, unverheiratheten Lehrer enthält.

Als Beiſpiel für eine gleichartige kleine Bauanlage und zugleich für die Mitbenutzung des Schulhauſes zu anderen Verwaltungszwecken dient der in Fig. 50 dargeſtellte Erdgeſchoſs-Grundriſs der Dorfſchule zu Hackenheim.

Die Schule hat in 2 Geſchoſſen 2 Claſſen für je 80 Kinder, im Erdgeſchoſs einen Raum zur Aufnahme der Feuerſpritze und im I. Obergeſchoſs ein Zimmer für die Gemeindeverwaltung. Auf jedes Kind entfällt in der Claſſe, bei vierſitziger Geſtühlsanordnung, eine Bodenfläche von 0,96 qm.

Eine gröſsere Bauanlage ſtellt die Gemeindeſchule zu Groſs-Gerau (Fig. 52) dar.

Das Haus enthält im Erdgeſchoſs und I. Obergeſchoſs je 3 Lehrclaſſen ohne ſonſtige Nebenräume; die Aborte für Lehrer und Kinder ſind in kleinen, ebenerdigen Anbauten untergebracht. Die Raumbemeſſung in den Claſſen iſt bei zweiſitziger Geſtühlsanordnung eine ſehr reichliche.

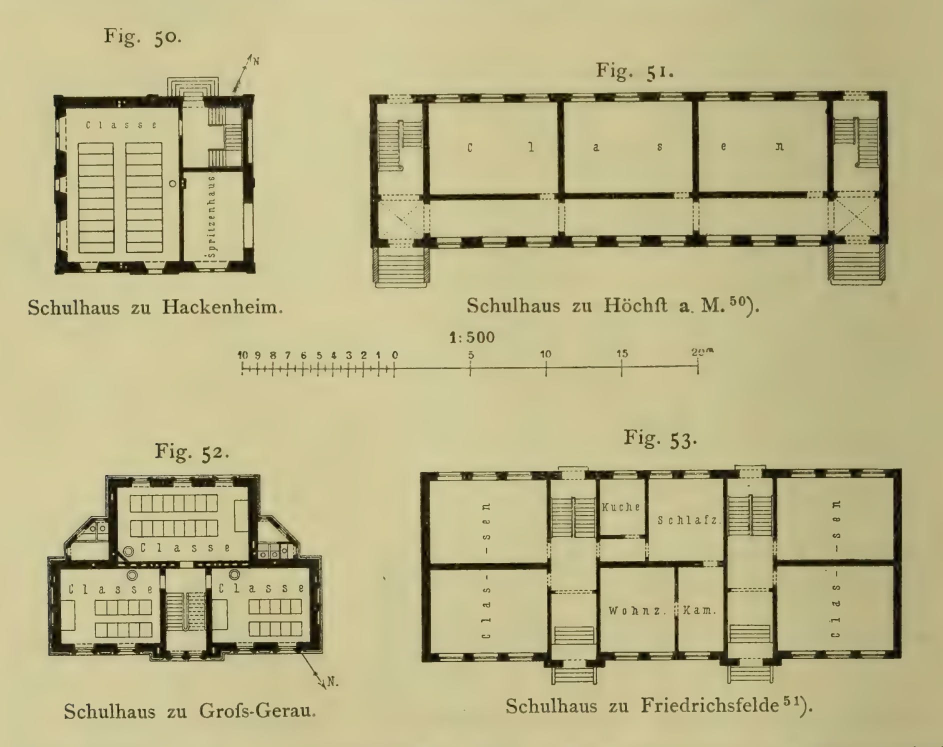


Fig. 50. Schulhaus zu Hackenheim.

Fig. 51. Schulhaus zu Höchſt a. M.[50]).

Fig. 52. Schulhaus zu Groſs-Gerau.

Fig. 53. Schulhaus zu Friedrichsfelde[51]).

Die gleiche Zahl von Unterrichtsräumen beſitzt die Schule zu Friedrichsfelde (1872 erbaut, Fig. 53[50]); es treten jedoch hier je 2 Wohnungen für verheirathete und unverheirathete Lehrer hinzu.

Jede Claſſe nimmt 80 Kinder mit einem Flächenraum von nur 0,52 qm auf.

Eine weitere Steigerung der Claſſenzahl auf neun zeigt die Volksſchule zu Höchſt a. M. (1884 erbaut, Fig. 51[51]).

50) Nach: Zeitſch. f. Bauw. 1884, S. 498.

51) Nach ebendaſ. 1883, S. 66.

Die Lehrräume find in 3 Gefchoffen untergebracht und faffen je 80 Kinder mit einer Bodenfläche von 0,60 qm; auf Anordnung von Lehrerwohnungen ift hier verzichtet.

Diefe beiden Bauausführungen find auf Koften der preufsifchen Regierung erfolgt.

103.
Aufserdeutfche Schulhäufer.

Zur Veranfchaulichung ähnlicher Bauanlagen in aufserdeutfchen Ländern werden die folgenden Beifpiele mitgetheilt:

α) Der auf Grundlage der Minifterial-Verordnung vom Jahre 1875 aufgeftellte Normalplan eines einclaffigen belgifchen Schulhaufes (Fig. 54).

Die Lehrclaffe hat mit 64 qm Platz für 56 Kinder; zu derfelben gehören 2 Vorräume, welche den Zugang der Knaben, bezw. Mädchen vermitteln und als Kleiderablage dienen, fo wie aufserdem ein kleiner Bibliothek-Raum. In einem zweiftöckigen Anbau ift die aus 6 Räumen beftehende Lehrerwohnung untergebracht.

β) Der Normalgrundrifs eines zweiclaffigen belgifchen Schulhaufes mit ähnlichem Zubehör (Fig. 55).

Die Claffen find mit je 67 qm für 76 Kinder etwas knapper bemeffen. In dem zur Schule gehörigen, zum Theile zweiftöckigen Vorderhaufe findet neben der Lehrerwohnung ein Sitzungszimmer und ein Archiv-Raum für die Gemeindeverwaltung Platz.

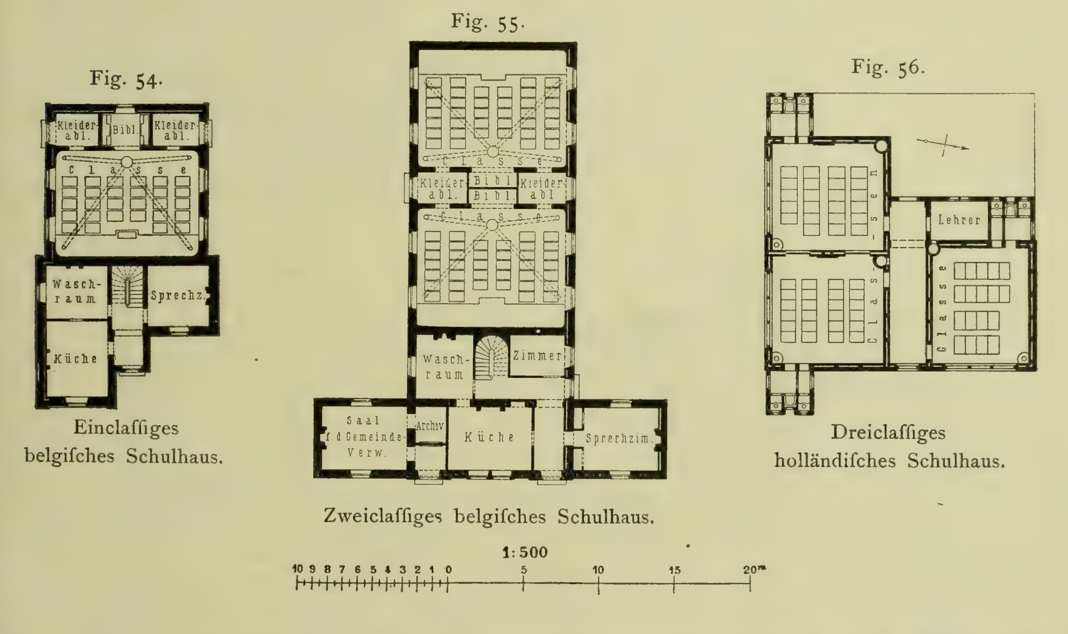


Fig. 54. Einclaffiges belgifches Schulhaus.

Fig. 55. Zweiclaffiges belgifches Schulhaus.

Fig. 56. Dreiclaffiges holländifches Schulhaus.

γ) Der auf Grundlage einer Minifterial-Verordnung vom Jahre 1879 entworfene Normalplan eines dreiclaffigen holländifchen Schulhaufes (Fig. 56), welcher aufser den Lehrclaffen nur die Bedürfnifsanftalten enthält.

Letztere find, in fehr eigenartiger Anordnung, von den Claffen unmittelbar zugänglich. Zwei Schulzimmer find behufs Ermöglichung gemeinfamen Unterrichtes mittels Schiebethüren verbunden.

Die drei letztbefchriebenen Baupläne ftimmen darin überein, dafs die Abmeffungen der Lehrclaffen für zweifitziges Geftühl berechnet find.

δ) Der Normalgrundrifs einer dreiclaffigen Volksfchule in Rom (Arch.: *Bongioannini*, Fig. 57).

Zu jedem Schulzimmer gehört eine Kleiderablage *(veftibolo)*, deren Gröfse die Hälfte des Rauminhaltes der Claffe betragen foll, und ein Flurgang *(portico)* von $^2/_3$ des Claffeninhaltes. Schulzimmer, Kleiderablage und Flurgang find vor einander liegend angeordnet.

Jedes Schulzimmer ift für höchftens 50 Schüler berechnet, mit einer Grundfläche von je 1 qm. Die Stockwerkshöhe hat im Hinblick auf die klimatifchen Verhältniffe das beträchtliche Mafs von 5 m; das Dach ift auf eifernen Trägern, ohne Dachboden, als flache, afphaltirte Terraffe mit Kiesabdeckung conftruirt.

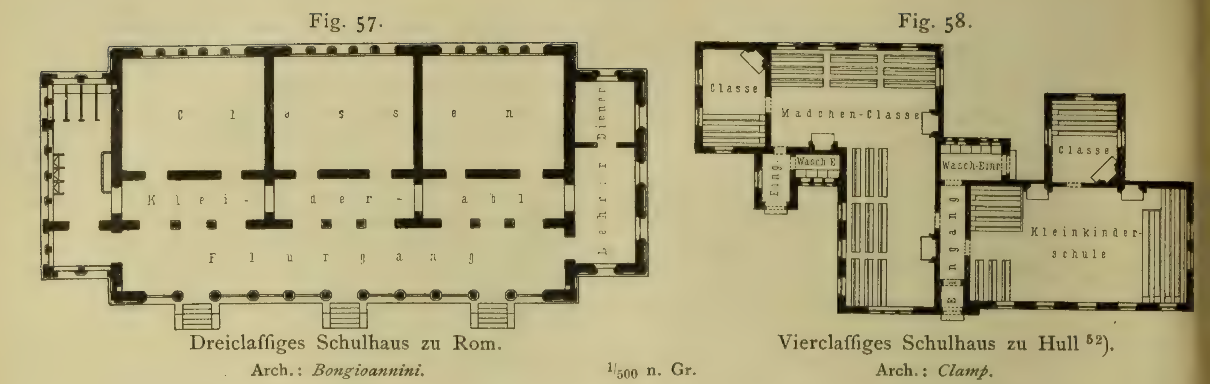
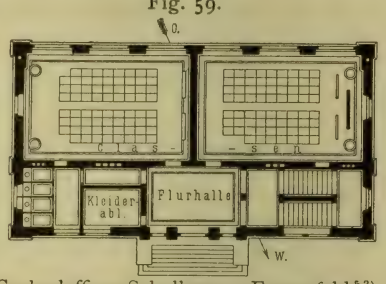


Fig. 57. Dreiclassiges Schulhaus zu Rom. Arch.: *Bongioannini.* 1/500 n. Gr.

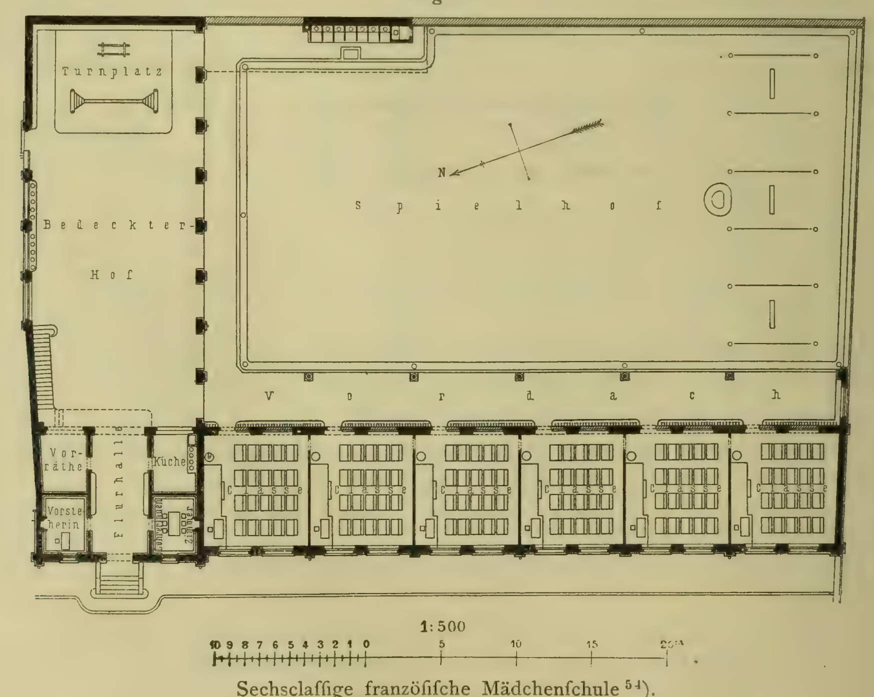
Fig. 58. Vierclassiges Schulhaus zu Hull [52]). Arch.: *Clamp.*

ε) Der Grundriss eines vierclassigen englischen Schulhauses in Hull (Arch.: *Clamp*), welches zur Benutzung als Volksschule für Mädchen und als Kleinkinderschule, und zwar für jede Schule mit einer grösseren Classe für die jüngeren und einer kleineren für die älteren Kinder bestimmt ist (Fig. 58 [52]).

Die Schulen haben zwei gesonderte Eingänge mit Waschzimmern. Die Classen sind mit ansteigenden Sitzreihen nach dem *gallery*-System versehen und erhalten ihr Licht zweiseitig von links und von hinten. Zur Zeit bietet das Haus für 150 Mädchen und für 150 kleine Kinder Unterkunft; die Vergrösserung durch den Anbau eines für eine Knabenschule bestimmten symmetrischen Flügels ist im Plane vorgesehen. Die Verbindung für die verschiedenen Schulzweige ist für englische Schulen häufig vorkommend.



Sechsclassiges Schulhaus zu Frauenfeld [53]). Arch.: *Koch.* — 1/500 n. Gr.



Sechsclassige französische Mädchenschule [54]). Arch: *Gravereaux.*

52) Nach: Architect, Bd. 26, S. 239.

53) Nach: Schweiz. Schularchiv, Bd. 1 (1880), S. 28.

54) Nach: Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture. Paris. 12e année, f. 17.*

ζ) Für etwas gröfsere Verhältniffe dient das fchweizerifche Schulhaus zu Frauenfeld (1880 erbaut, Arch. *Koch*, Fig. 59 [53]).

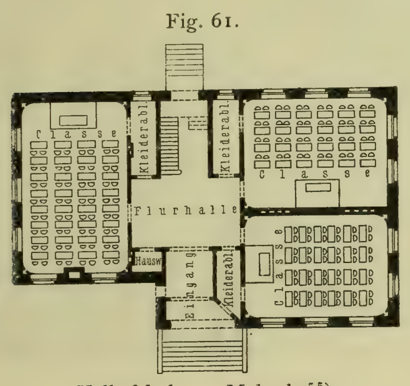
Daffelbe enthält in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen zufammen 6 Lehrclaffen für je 70 Schüler, fo wie ferner in jedem Stockwerk eine Bedürfnifsanftalt und eine Kleiderablage. Die Claffen haben bei vierfitziger Geftühlsanordnung für jedes Kind eine Bodenfläche von etwa 1,10 qm.

η) Von gleichem Umfange hinfichtlich der Lehrräume ift die im Erdgefchofs-Grundrifs und zugleich im Lageplan dargeftellte franzöfifche Mädchenfchule (1882 erbaut, Arch.: *Gravereaux*, Fig. 60 [54]).

Diefelbe umfafft zu ebener Erde 6 Claffen, einige kleine Nebenräume und einen bedeckten Hof, der auf einem Theile feiner Länge zugleich als Turnhalle dient und die *lavabos* aufnimmt. Links über dem Eckbau befindet fich im II. Obergefchofs ein für Zeichenunterricht und weibliche Handarbeiten beftimmter Lehrfaal. Die Anordnung des Vordaches, welches den Zugang zu den Claffen, zum bedeckten Hofe und zu den auf dem offenen Spielhofe ftehenden Bedürfnifsanftalten fchützt, ift eine in Frankreich für Schulbauten oftmals wiederkehrende. Die Claffen find mit zweifitzigem Geftühl für je 40 Schülerinnen eingerichtet. Die Wohnung der Schulvorfteherin ift in einem auf dem Nachbargrundftück abgetrennt ftehenden Gebäude untergebracht.

Die Gefammtanlage ift in Bezug auf die Bemeffung der Baulichkeiten und des Platzes eine fehr geräumige; der Spielhof grenzt an der Südfeite an einen Flufs und ift gegen denfelben mit einer Stützmauer eingefafft und mit Bäumen bepflanzt.

Fig. 61.

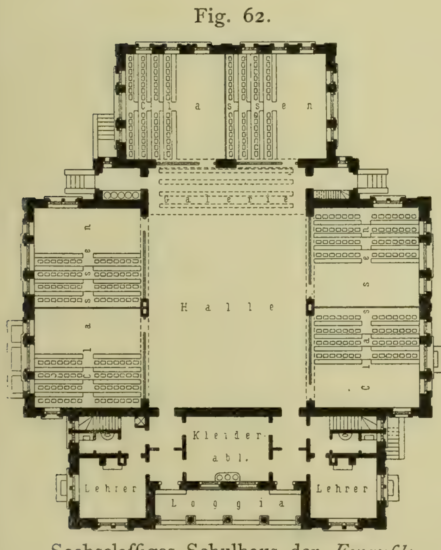


Volksfchule zu Moberly [55]).
Arch.: *Ramfey & Swafey*.
1/500 n. Gr.

ϑ) Eine eben fo grofse Bauanlage, jedoch in zwei Gefchoffen vertheilt, zeigt die Volksfchule in Moberly (Amerika, 1885 erbaut, Arch.: *Ramfey & Swafey*, Fig. 61 [55]).

In jedem Gefchofs liegen 3 Claffen mit getrennten Kleiderablagen. Die Claffen, welche für zweifitziges Geftühl eingerichtet find und für je 64, bezw. 48 Knaben und Mädchen Raum bieten, haben zweifeitiges, von links und von hinten einfallendes Fenfterlicht.

Fig. 62.



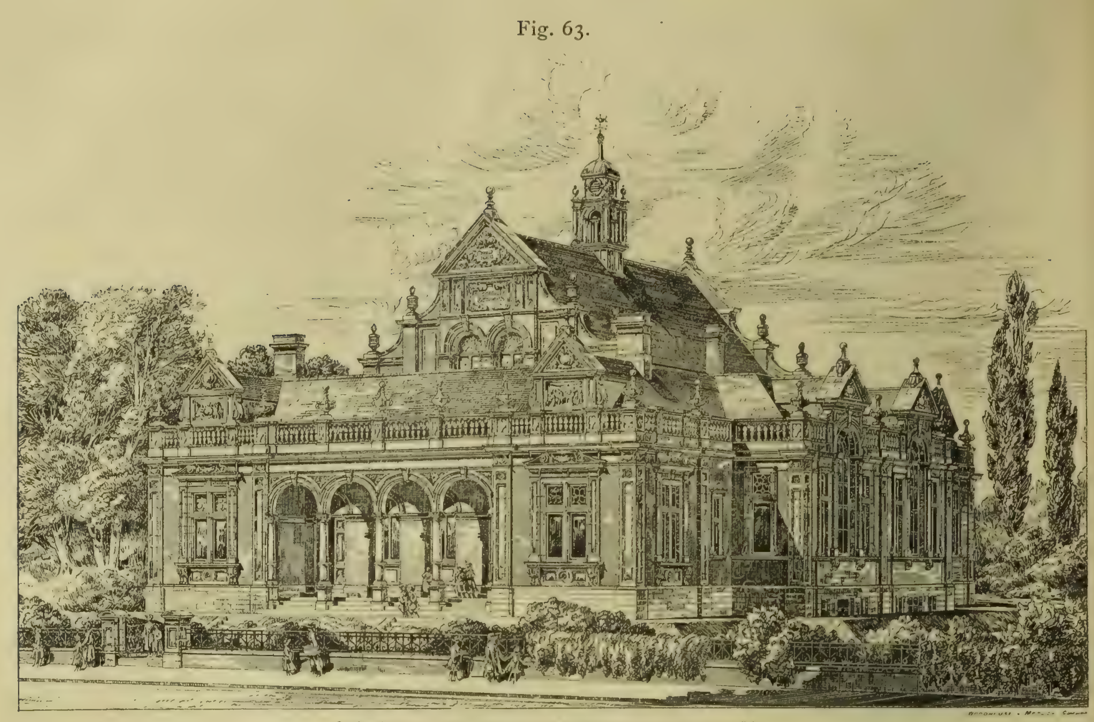
Sechsclaffiges Schulhaus der *Fergufile*-Werke zu Paisley [56]).
Arch.: *Morley & Woodhoufe*.

ι) Es ift in Art. 6 (S. 8) mitgetheilt, dafs die Schulen in England häufig auf Koften von Privatperfonen hergeftellt und unterhalten werden. Als Beifpiel, in wie grofsartiger Weife eine folche Aufgabe bisweilen aufgefafft wird, möge der in Fig. 62 [56]) dargeftellte Erdgefchofs-Grundrifs eines fechsclaffigen Schulhaufes dienen, welches auf Koften des Befitzers der *Fergufile*-Werke in Paisley (Arch.: *Morley & Woodhoufe*) 1886 erbaut und zum Unterricht der in den Werken befchäftigten Mädchen, fo wie gleichzeitig als Vergnügungs-Local für letztere beftimmt ift.

Um eine grofse Halle von 17,6 × 11,5 m gruppiren fich 6 für je 48 Kinder eingerichtete Claffen von je 7,6 m Länge und 7,3 m Tiefe, gegen die Halle durch Glaswände abgefchieden; je zwei der Claffen

55) Nach: *American Architect*, Bd. 19, S. 246.
56) Nach: *Building news*, Bd. 51, S. 344.

Fig. 63.



Schulhaus der *Fergufile*-Werke zu Paisley[56]).

find durch Fortnahme leichter Trennungswände zu einem Raume zu vereinigen. An einem Ende der Halle ift eine auffteigende Sitzreihe angebracht (*gallery)* für gemeinfamen Unterricht, Prüfungen, Mufikaufführungen u. dergl.

Neben dem Haupteingang liegen 2 grofse Lehrerzimmer, eine für alle Kinder gemeinfam zu benutzende Kleiderablage und 2 Wafchzimmer mit Aborten für die Lehrer. Die Claffen haben ebenfalls zweifeitige Beleuchtung, und zwar von links und von hinten oder von links und von vorn.

Die Architektur ift aus dem Schaubild in Fig. 63[56]) erfichtlich.

2) Gröfsere Volksfchulen.

104.
Verfchiedenheit der Lichtentnahme.

Von befonderem Intereffe ift es, die Grundrifsgeftaltung zu verfolgen, wie fich folche gerade für die vielfach wiederkehrenden umfangreichen Volksfchulen in den Grofsftädten herausgebildet hat.

Den wefentlichften Einflufs auf den Bauplan übt naturgemäfs die Lage, Gröfse und Umgrenzung des Bauplatzes, weil abgefehen von der unmittelbaren Einwirkung auch die fonft für die Ausführung des Baues mafsgebenden Anfchauungen, namentlich in Bezug auf den zuläffigen Koftenaufwand, fich in der Auswahl des Platzes bereits deutlich bethätigen werden.

Da die Erhellung der Lehrclaffen für den Schulbau von vorwiegender Bedeutung ift, fo wird es für den Bauplan vorzugsweife beftimmend fein, ob

α) das Schulhaus an allen Umfaffungsmauern mit Fenftern verfehen oder ob

β) auf die Lichtentnahme an einer Seite, bezw.

γ) an zwei Seiten verzichtet wird.

Es ift dabei für die Beurtheilung des Planes und befonders der zweckmäfsigen Verwendbarkeit deffelben auf einer anderen Stelle minder wichtig, ob der Verzicht auf die feitliche Lichtentnahme durch die örtlichen Verhältniffe des Bauplatzes geboten war oder ob diefer Verzicht durch andere Erwägungen herbeigeführt wurde.

Innerhalb diefer drei Gruppen kommen die verfchiedenften Unterarten vor, namentlich dahin gehend, ob das Schulhaus für Knaben und Mädchen gemeinfchaftlich benutzt werden und wie viele Obergefchoffe es erhalten foll, ob die Treppen inmitten des Gebäudes oder zu beiden Enden eines Längsganges Platz finden, ob das Schulhaus an der Strafse oder an einem Hofe fteht, ob die Fenfterwände fich nach der Strafse oder nach dem Hofe richten, ob die Schule eine Aula erhält, ob die Familienwohnungen für Lehrer und Schuldiener und eben fo ob die Bedürfnifsanftalten innerhalb oder aufserhalb des Schulhaufes angeordnet werden u. a. m. Von grofsem Einflufs auf den Grundrifs ift ferner die Bemeffung der Nebenräume, Flure und Treppen, fo wie die Entfcheidung, ob die Flurgänge ein- oder zweifeitig bebaut werden, bezw. aus Sparfamkeitsrückfichten bis auf den für die Zugänglichkeit der Nutzräume unentbehrlichen Theil in Fortfall kommen.

Es würde zu weit führen, dies Alles im Einzelnen zu verfolgen; wir glauben vielmehr, dafs ein Ueberblick über die wefentlichen Unterfchiede in der Grundrifsgeftaltung der gröfseren Volksfchulen am beften innerhalb der vorgenannten drei Hauptgruppen zu gewinnen fein wird, und werden demgemäfs die nachftehend mitgetheilten Beifpiele ordnen und neben einander ftellen.

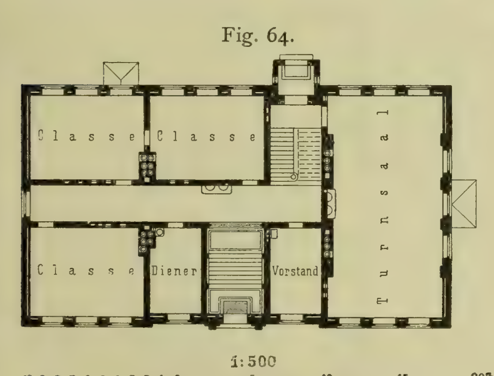
Die Reihenfolge ift fo gewählt, dafs zuerft die Bauwerke in deutfchen Städten und dann in aufserdeutfchen Städten aufgeführt werden, und zwar nach der fteigenden Anzahl der Claffen fo geordnet, dafs die kleineren Schulen den Anfang bilden.

α) Schulhäufer mit Lichtentnahme von allen vier Seiten.

105. Deutfche Schulhäufer.

Die zur Benutzung für Mädchen beftimmte Volksfchule an der Frankenftrafse in Hamburg (1888 erbaut, Arch.: *Zimmermann*, Fig. 64) ift ein Gebäude kleineren Umfanges mit einem in den Obergefchoffen durchlaufenden, beiderfeits bebauten Flurgang, welcher durch die Fenfter an den Kopfenden und durch die Fenfter des etwas aufserhalb der Mitte des Haufes angeordneten Treppenhaufes erhellt wird.

Fig. 64.



Schulhaus an der Frankenftrafse zu Hamburg.
Arch.: *Zimmermann*.

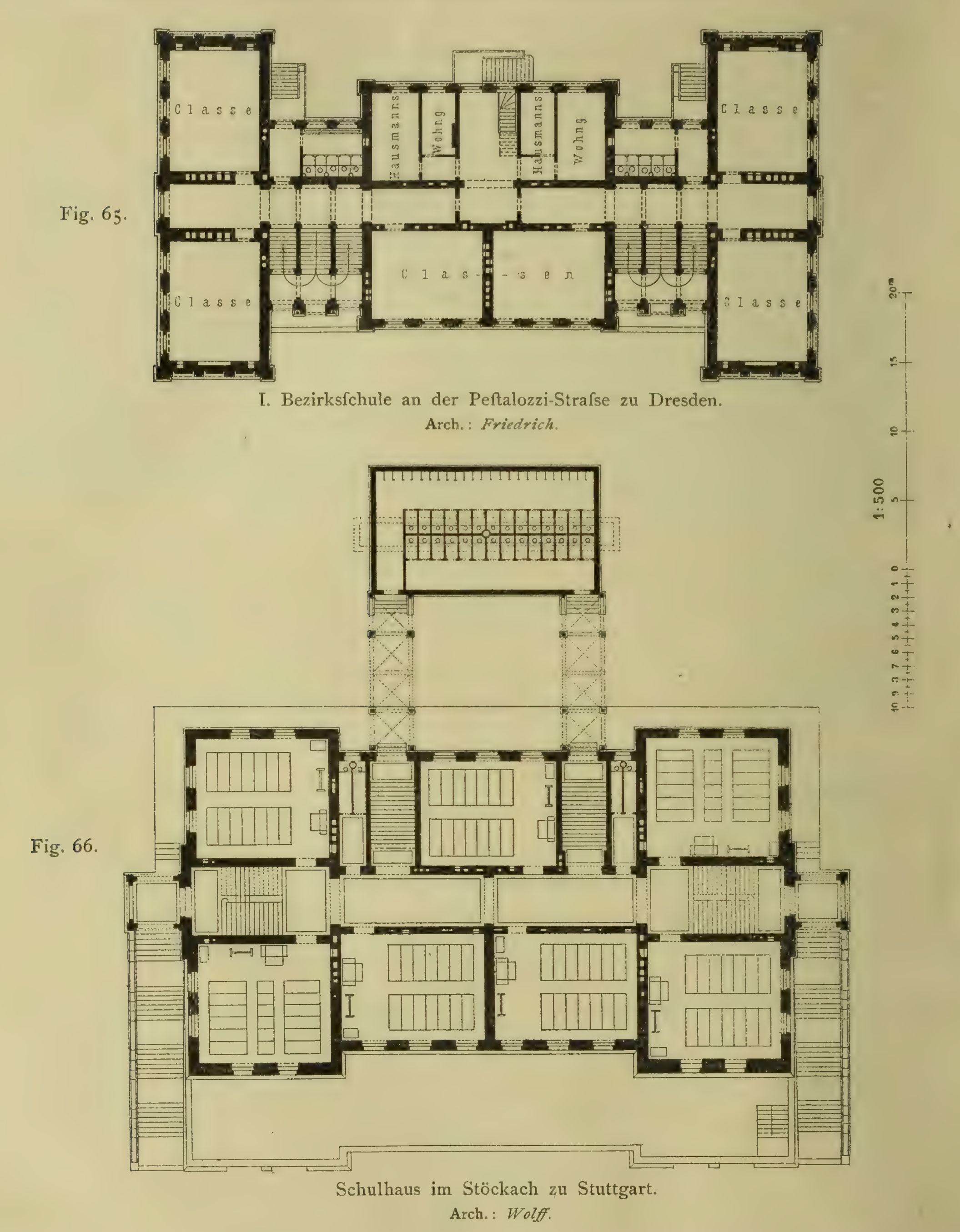
Im Erdgefchofs ift feitlich, von der Strafsenoberfläche bis zum I. Obergefchofs hindurchreichend, eine kleine Turnhalle eingebaut, die fowohl aufserhalb, als innerhalb des Schulhaufes zugänglich ift. Die Bedürfnifsanftalten befinden fich, wie dies für die Hamburger Schulen in neuerer Zeit als Regel aufgeftellt worden ift (vergl. Art. 85, S. 64), im Kellergefchofs; ebendafelbft ift auch eine Wohnung für den Schuldiener untergebracht. Dienftwohnungen für die Schulvorftände herzuftellen ift Seitens der Hamburger Staatsverwaltung feit einigen Jahren ganz aufgegeben.

Die Schule ift mit nur 2 Obergefchoffen erbaut und enthält im Ganzen 15 für die Normalzahl von 50 Schülerinnen eingerichtete Claffen und 3 Lehrerzimmer. Auf jedes Kind entfällt in der Claffe eine Bodenfläche von ungefähr 0,90 qm; zur Erwärmung der Unterrichtsräume dient Feuerluftheizung.

Die erfte Bezirksfchule an der Peftalozzi-Strafse in Dresden (1867 erbaut, Arch.: *Friedrich*, Fig. 65 [57]) hat einen beiderfeits bebauten Mittelgang, welcher durch die Fenfter an den Kopfenden und durch die Fenfter der Treppenhäufer auskömmlich erhellt ift. Die dreiarmigen, zur Benutzung für die Knaben- und Mädchenabtheilung beftimmten Treppen liegen in eigenartiger Anordnung an der Vorderfront.

[57]) Nach: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 217.

Die Schule enthält in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen 4 kleinere Lehrzimmer von 48,5 qm für je 48 Kinder und 12 gröfsere von 57,0 qm für je 50 Kinder; die Bodenfläche für jedes Kind beträgt 1,14 qm, der Luftraum 4,34 cbm. Zur Erwärmung ift eine Feuerluftheizung im Betriebe. Die Bedürfnifsanftalten find in der Nähe der Treppen in allen Gefchoffen vertheilt. Im Erdgefchofs befindet fich die Wohnung für den Schuldiener, im Mittelbau des II. Obergefchoffes die für den Director.



I. Bezirksfchule an der Peftalozzi-Strafse zu Dresden.
Arch.: *Friedrich.*

Schulhaus im Stöckach zu Stuttgart.
Arch.: *Wolff.*

Die Volksfchule in Stöckach-Stuttgart (1878 erbaut, Arch.: *Wolff,* Fig. 66) ift an einer Berglehne errichtet und in Folge deffen vorn 4-ftöckig, hinten 3-ftöckig überbaut.

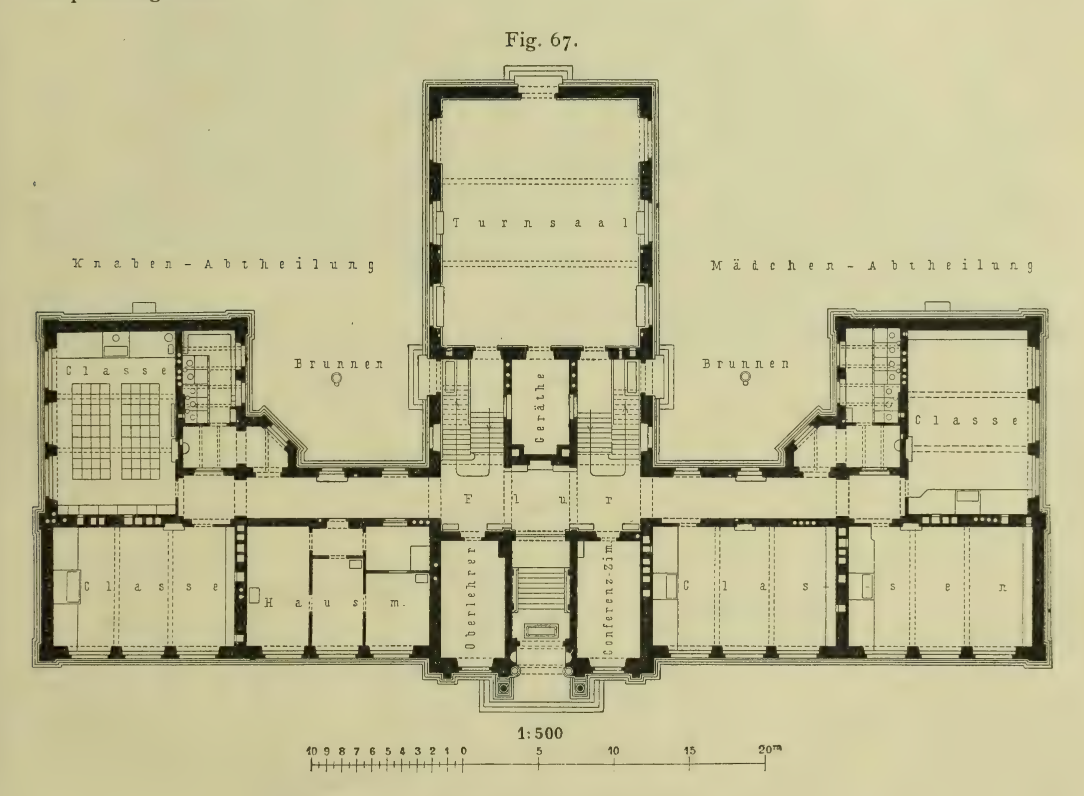
Im unteren Kellergeſchoſs nach vorn heraus hat ein Feuerwehr-Magazin und eine Polizeiwache, im Sockelgeſchoſs eine Wohnung für den Polizei-Inſpector und für den Schuldiener, ſo wie eine Volksküche Platz gefunden. Im Uebrigen enthält die Schule 22 Claſſen, 1 Zeichenſaal und 6 Lehrerzimmer; jede Claſſe iſt für 60 Kinder mit 1,20 qm Bodenfläche, 4,60 cbm Luftraum und 0,30 qm lichtgebender Fenſterfläche bemeſſen. Die Claſſen werden mit Einzelöfen geheizt. Die Bedürfniſsanſtalten ſtehen auſserhalb des Schulhauſes und ſind von letzterem mittels bedeckter Gänge erreichbar.

Die folgenden Grundriſſe in Fig. 67, 69 u. 70 ſtellen die bauliche Anordnung von drei in neuerer Zeit errichteten Münchener Gemeindeſchulen gröſseren Umfanges dar, die ſämmtlich zur Benutzung für Knaben und Mädchen beſtimmt ſind.

Die Lehrclaſſen dieſer Schulen haben die nach dem Münchener Bauprogramm normalen Abmeſſungen von 11,30 m Länge, 7,20 m Tiefe und 4,00 m lichter Höhe und ſind für je etwa 70 Kinder eingerichtet. An Nebenräumen werden einige Zimmer für die Verwaltung und eine Schuldienerwohnung gefordert.

Die Schulen haben auſser dem Erdgeſchoſs 3 Obergeſchoſſe; die Bedürfniſsanſtalten ſind in den Schulhäuſern in allen Stockwerken vertheilt angeordnet. Die Kleiderablagen, welche in älteren Schulen Münchens in beſonderen, zwiſchen je zwei Claſſen gelegenen einfenſtrigen Zimmern Platz gefunden hatten, befinden ſich hier innerhalb der Claſſen, und zwar an deren kurzen Rückwand in Schränken, welche durch Abzugs-Canäle gelüftet ſind. Zur Erwärmung der Lehrräume wird theils Feuerluftheizung, theils Niederdruck-Dampfheizung benutzt.

Fig. 67.



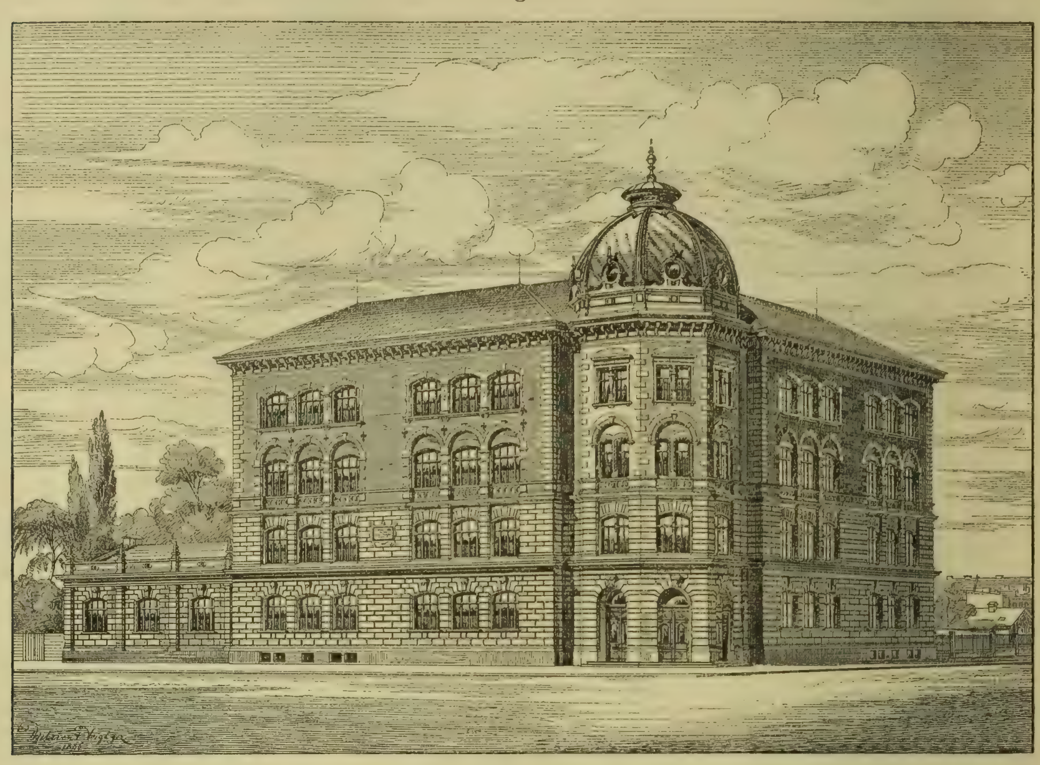
Schulhaus an der Wittelsbacher Straſse zu München.
Arch.: *Eggers.*

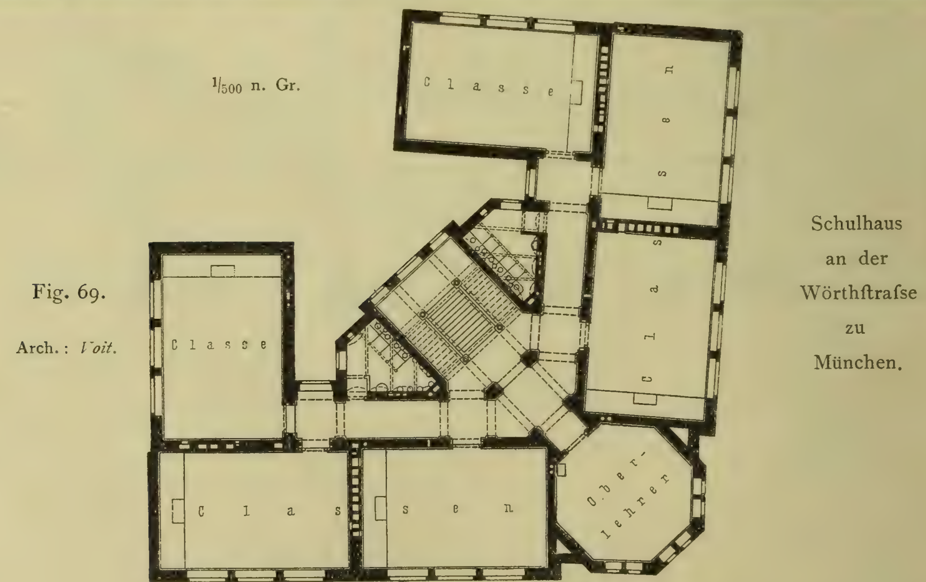
Die Volksſchule an der Wittelsbacherſtraſse (1888 erbaut, Arch.: *Eggers,* Fig. 67) hat den Haupteingang in der Mitte der Straſsenfront, auſserdem zwei für den Schulverkehr zumeiſt benutzte Hofeingänge.

Die beiden Treppen mit einer Laufbreite von 1,80 m liegen rechts und links neben dem Straſseneingang. Der Flurgang iſt auf einem Theile ſeiner Länge nur einſeitig bebaut und ſehr auskömmlich beleuchtet; die Turnhalle iſt rückwärts an die Treppenhäuſer angeſchloſſen. Die Schule hat 26 Lehrclaſſen.

Die Volksſchule an der Wörthſtraſse (1885 erbaut, Arch.: *Voit,* Fig. 68 u. 69) iſt ein intereſſantes Beiſpiel einer für Volksſchulhäuſer ſelten vorkommenden, über Ecke geſtellten Grundriſsanordnung.

Fig. 68.





1/500 n. Gr.

Fig. 69.

Arch.: *Voit.*

Schulhaus an der Wörthſtraſse zu München.

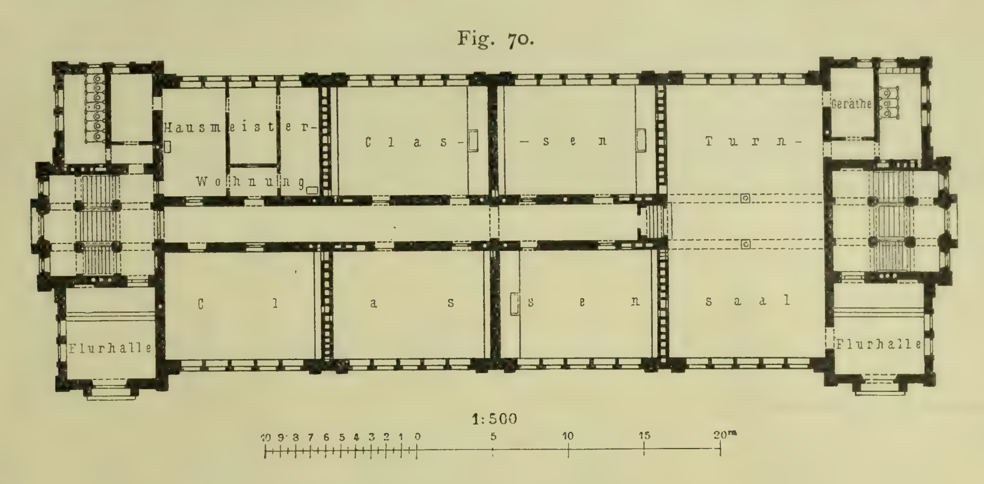
Der Haupteingang liegt an der Ecke und führt unmittelbar auf die dreiarmige Treppe, welche eine Geſammtbreite von 6 m beſitzt. Die Turnhalle, die eine Länge von 15 m und eine Breite von 12 m hat, iſt ſeitlich an das Schulhaus angebaut. Letzteres enthält 22 gröſsere und 2 kleinere Claſſen und als eigenartigen Zubehör im Kellergeſchoſs eine Suppenküche mit Speiſezimmer und Vorrathskammer. Die

Küche ift dazu beftimmt, ärmeren Kindern, welche während der Mittagspaufe nicht in das Elternhaus zurückkehren können, die Mahlzeit zu bereiten.

Eine perfpectivifche Anficht der Hauptfaçade, welche zugleich die Turnhalle darftellt, ift in Fig. 68 mitgetheilt.

Die Volksfchule am Mariahilfplatz (1880 erbaut, Arch.: *Voit*, Fig. 70) zeigt eine fehr fparfame Grundrifsanordnung, da der nur 2,50 m breite Flurgang auf feiner ganzen Länge zweifeitig bebaut ift.

Fig. 70.



Schulhaus am Mariahilfplatz zu München.
Arch.: *Voit*.

Die Eingänge und Treppen, letztere mit einer Laufbreite von 1,80 m, liegen an beiden Giebelfronten. Die Schule enthält 29 Claffen, die Turnhalle ift an einem Giebel im Erdgefchofs eingebaut.

Auf dem Schulgrundftück fteht ein Nebengebäude, welches aufser einem zweiten Turnfaal noch einen Kindergarten aufnimmt; zu letzterem gehört ein Aufenthaltsfaal und ein Zimmer für die Lehrerin.

Als eines der feltenen Beifpiele folcher Verbindung einer deutfchen Volksfchule mit einem Kindergarten mag diefe Anlage befonders hervorgehoben werden.

Die Volksfchule in der Schwetzinger Vorftadt zu Mannheim (1889 in Angriff genommen, Arch.: *Uhlmann*, Fig. 71 u. 72) fteht mit der Vorderfront und mit zwei kurzen Seitenflügeln, fo wie mit dem hinterliegenden Spielplatz, auf welchem die Bedürfnifsanftalten für Knaben und Mädchen, die Turnhalle und ein Dienftwohngebäude errichtet find, ringsum frei zwifchen 4 Strafsen.

Das Schulhaus enthält in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen 28 Claffen, welche mit zweifitzigem Geftühl für je 50 Kinder eine Bodenfläche von durchfchnittlich 1,20 qm bieten, ferner einen Saal für Handarbeit, einen Prüfungsfaal, Verwaltungsräume, Carcer und die Bedürfnifsanftalten für die Lehrerfchaft. Der Flurgang ift, bei einer Breite von 3 m, auf einem grofsen Theile feiner Länge nur einfeitig bebaut; die beiden Treppen mit einer Laufbreite von 2,20 m find neben den Seitenflügeln angeordnet. Zur Erwärmung ift Niederdruck-Dampf- und Luftheizung in Betrieb.

Die Strafsenfaçaden, deren ziemlich reiche Architektur Fig. 71 wiedergiebt, find in Sandfteinverblendung, die Hoffaçaden in gefugtem Backfteinbau mit Sandfteingliederungen ausgeführt.

Die Willemer- und Frankenfteiner-Schule zu Frankfurt a. M. (1887 erbaut, Arch.: *Behnke*, Fig. 73 bis 75) vereinigt auf einer mit Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen bebauten Grundfläche von rund 1360 qm zwei Doppelfchulen für Knaben und Mädchen mit 32, für die Gröfstzahl von je 80 Kindern beftimmten Claffen.

Das Schulhaus enthält aufserdem 2 Singfäle, die für die Verwaltung erforderlichen Zimmer, die Bedürfnifsanftalten für die Lehrerfchaft und ausgedehnte, mit 2 Flurabtheilungen für jede Claffe bemeffene Kleiderablagen. Conftruction und Mafsverhältniffe find aus dem beigegebenen Querfchnitt in Fig. 74 erfichtlich.

Fig. 71.

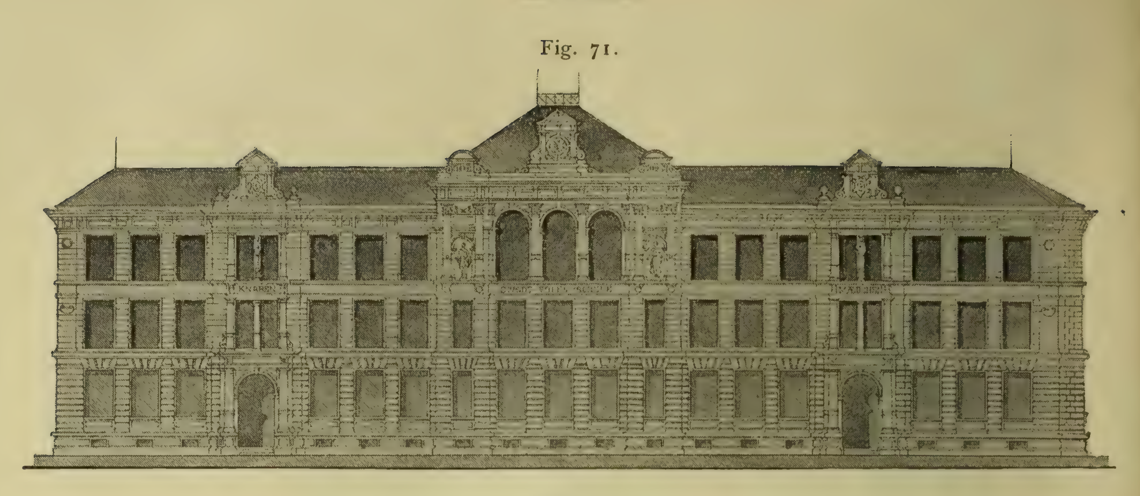
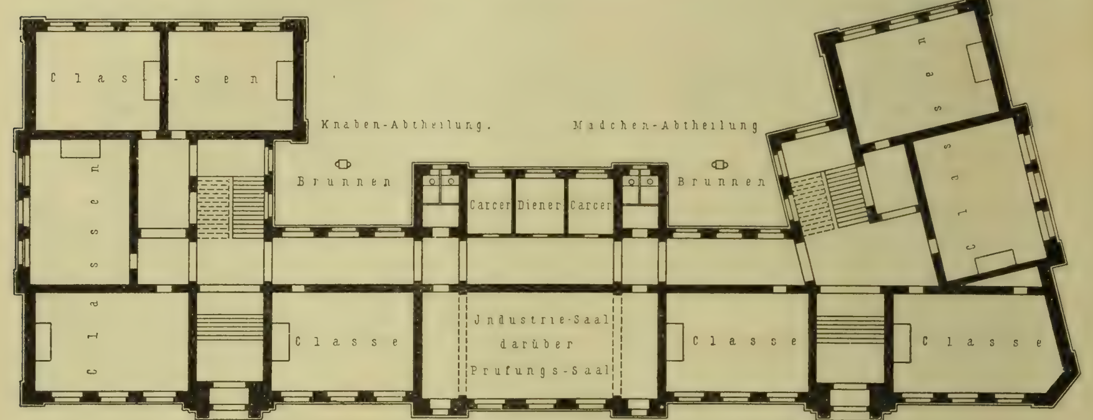


Fig. 72.



Schulhaus in der Schwetzinger Vorstadt zu Mannheim.
Arch.: *Uhlmann.*

1:500

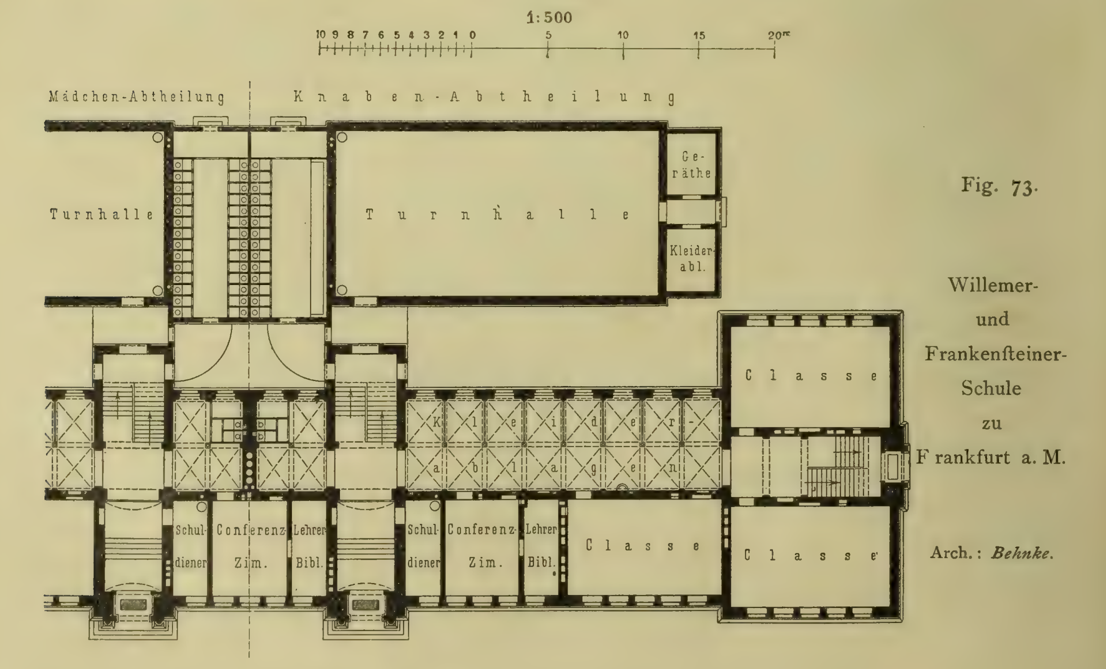


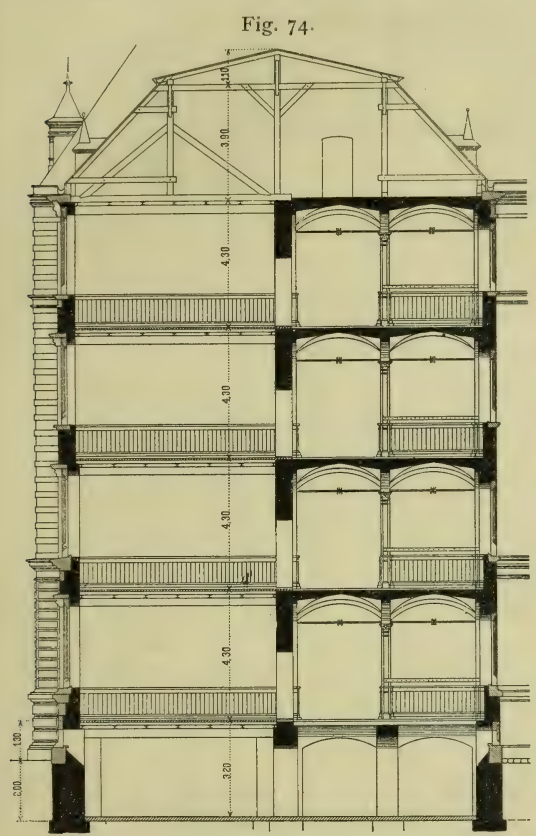
Fig. 73.

Willemer- und Frankenfteiner-Schule zu Frankfurt a. M.

Arch.: *Behnke.*

Die Bedürfnifsanftalten für die Kinder liegen neben einander zwifchen den Turnhallen und find, eben fo wie die letzteren, mit der Schule durch bedeckte Gänge verbunden. Die Turnhallen, welche zugleich als Verfammlungsfäle dienen, find mit ringsum laufenden, hoch liegenden Fenftern verfehen; das Holzwerk der Dächer ift gehobelt, profilirt und mit dunkeln Farben abgetönt.

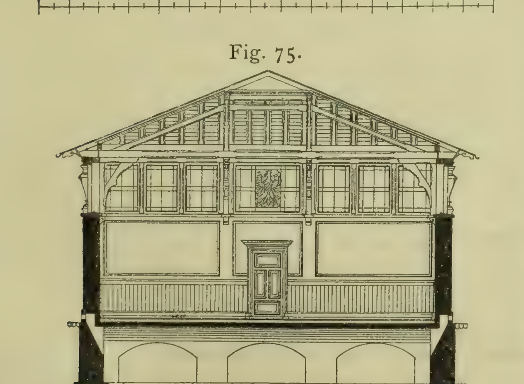
Fig. 74.



Querfchnitt durch das Hauptgebäude in Fig. 73.

1:250

Fig. 75.



Querfchnitt durch die Turnhalle in Fig. 73.

Zur Erwärmung ift in der Schule eine Niederdruck-Dampfheizung mit befonderer Lüftungsheizung in Betrieb; die Turnhallen werden durch je zwei eiferne Regulir-Füllöfen geheizt.

Das Schulhaus fteht mit feiner nach Norden gerichteten Hauptfront parallel der Willemerftrafse und ift von letzterer durch den in einer Breite von etwa 34 m vorliegenden, mit Bäumen bepflanzten Spielhof getrennt. Die Schule hat vier Eingänge, zwei an der Hauptfront und zwei an den Giebeln; diefen Eingängen entfprechen 4 Treppen mit 2 m Laufbreite.

Die Wohnungen für die beiden Schulvorfteher und für 2 Schuldiener find in einem auf dem Hofe abgetrennt errichteten Haufe untergebracht.

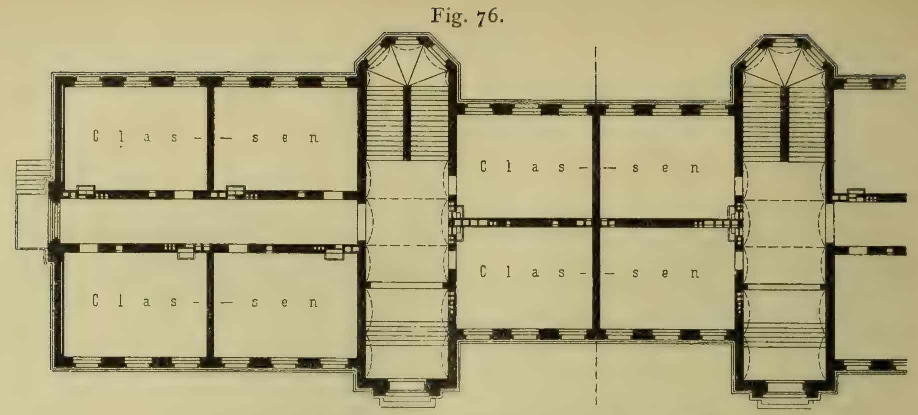
Die Knaben-Doppelfchule an der Augufta-Strafse in Magdeburg (1888 erbaut, Arch.: *Peters & Jähn,* Fig. 76) bietet in einer fehr gedrängten Grundrifsanlage im Erdgefchofs und in 2 Obergefchoffen Raum für 35 Claffen mit je 60 Schülern und für einige kleine Verwaltungszimmer.

Die Grundfläche in der Claffe beträgt für jedes Kind etwa 1,10 qm. Die beiden Treppen, mit 2,40 m Laufbreite und mittlerer Wangenmauer, find zur Seite des Mittelbaues angeordnet. Die Bedürfnifsanftalten liegen aufserhalb des Schulhaufes; zur Erwärmung der Lehr- und Verwaltungsräume dienen Einzelöfen.

Die Gemeinde-Doppelfchule an der Culmftrafse in Berlin (1885 erbaut, Fig. 77) ift eine gefchloffene Bauanlage mit beiderfeits bebautem Mittelgang, welcher fein Licht durch die Fenfter an den Giebelfronten und durch die Fenfter der zu beiden Seiten des Mittelbaues angeordneten beiden Treppenhäufer empfängt.

Die Schule hat in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 35 Lehrclaffen für je 60 bis 70 Kinder, die erforderlichen Verwaltungsräume und eine Aula. Bedürfnifsanftalten und Dienftwohnungen befinden fich, wie dies bei den Berliner Gemeindefchulen die Regel ift, aufserhalb des Schulhaufes. Die erfteren find in einem heizbaren kleinen Gebäude auf dem Hofe untergebracht; für die letzteren wird ein befonderes Haus aufgeführt, welches im Erdgefchofs rechts und links je eine Schuldienerwohnung und im I., bezw. II. Obergefchofs je eine Rector-Wohnung enthält. Die Breite der Treppenläufe beträgt 1,70 m, die des Flurganges 3,25 m. Zur Erwärmung der Schule dient eine Warmwafferheizung.

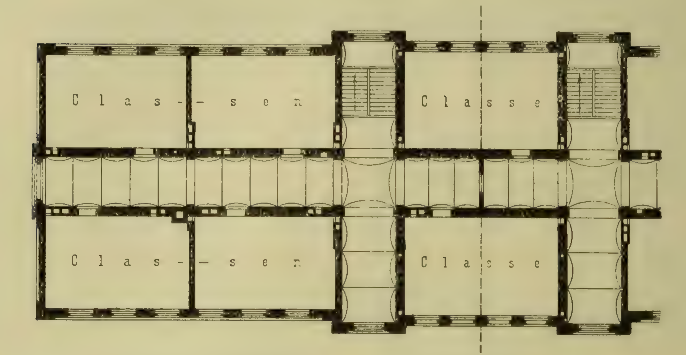
Fig. 76.



Knaben-Doppelfchule an der Augufta-Srafse zu Magdeburg.

Arch.: *Peters & Jähn.*

Fig. 77.



Gemeinde-Doppelfchule an der Culmftrafse zu Berlin.

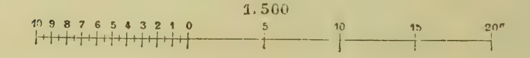
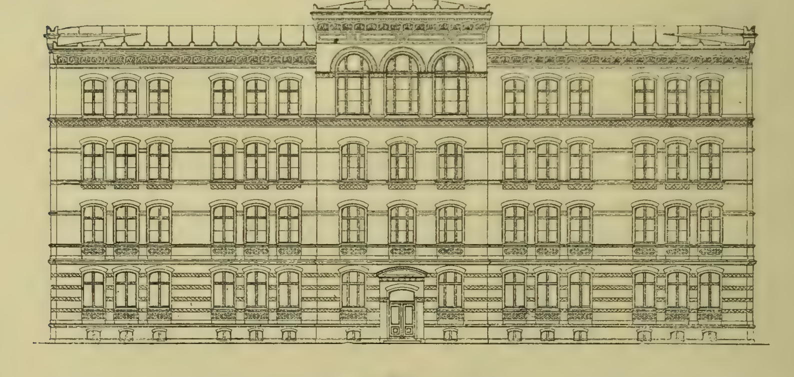
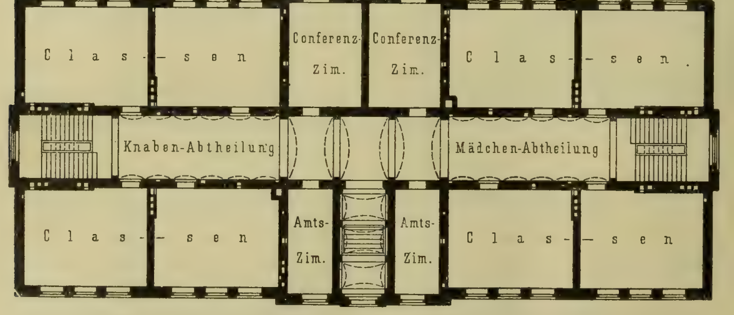


Fig. 78.



Anficht.

Fig. 79.



Erdgefchofs.

Gemeinde-Doppelfchule am Tempelhofer Ufer zu Berlin.

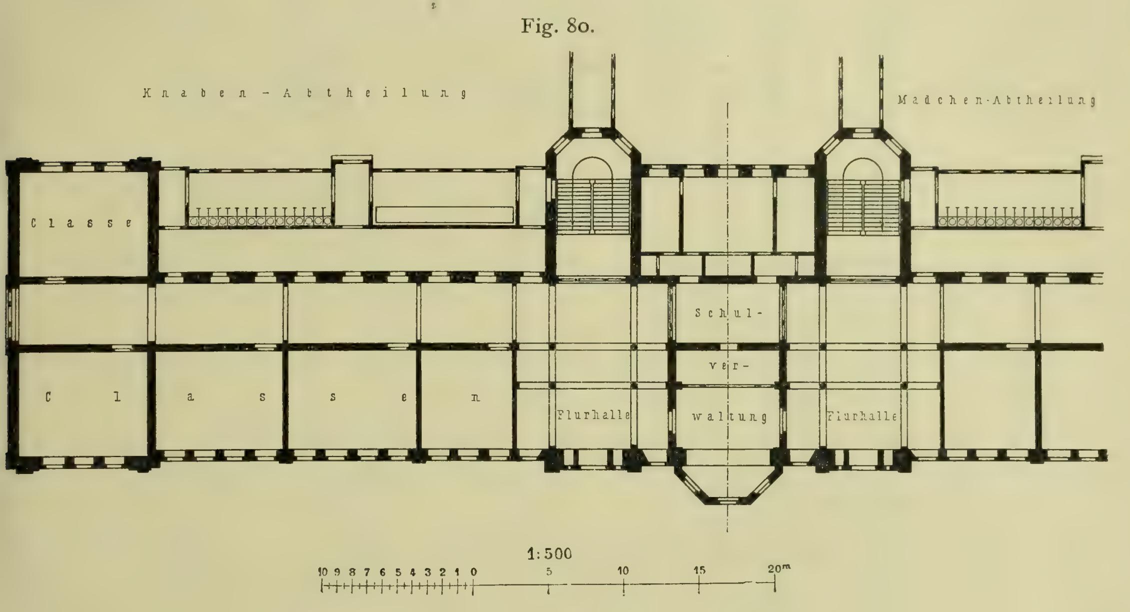
Eine Berliner Gemeinde-Doppelfchule ähnlichen Umfanges am Tempelhofer Ufer (1887 erbaut, Fig. 78 u. 79) entfpricht in ihrer baulichen Geftaltung und Raumbemeffung ganz der vorbefchriebenen.

Sie zeigt die Anordnung, dafs der beiderfeits bebaute Mittelgang nur durch die Fenfter der an den Giebelfronten angeordneten Treppenhäufer erhellt wird. Um die hieraus für die Lichtverhältniffe erwachfenden Nachtheile zu vermindern, ift die Breite des Flurganges auf 4,20 m gefteigert worden.

Die Zahl der Lehrclaffen beträgt 36. Die Ausbildung der in gefugtem Backfteinbau ausgeführten Façade, welche die Gruppirung der Claffen klar zum Ausdruck bringt, ift in Fig. 78 dargeftellt.

Die V. Bezirks-Schule für Knaben und Mädchen an der Moltke-Strafse in Leipzig (1877 erbaut, Arch.: *Moritz,* Fig. 80) ift mit der nach einem ganz gleichen Bauplan errichteten Bürgerfchule an der Arndt-Strafse zu einer Schulhausgruppe vereinigt.

Fig. 80.



V. Bezirksfchule an der Moltke-Strafse zu Leipzig.
Arch.: *Moritz.*

Die beiden Turnhallen diefer Schulen ftehen unter gemeinfamem Dach neben einander und find mit den Schulhäufern durch bedeckte Gänge verbunden.

Die Grundrifsanordnung ift eine grofsräumige; die beiden Treppen, mit einer Laufbreite von 2,40 m liegen dicht an den Eingangshallen; der 4 m breite Flurgang ift auf einem grofsen Theile feiner Länge nur einfeitig bebaut. Die Bedürfnifsanftalten befinden fich aufserhalb des Schulhaufes in nächfter Nähe der Hinterfront deffelben und find von den Treppenhäufern unmittelbar zugänglich.

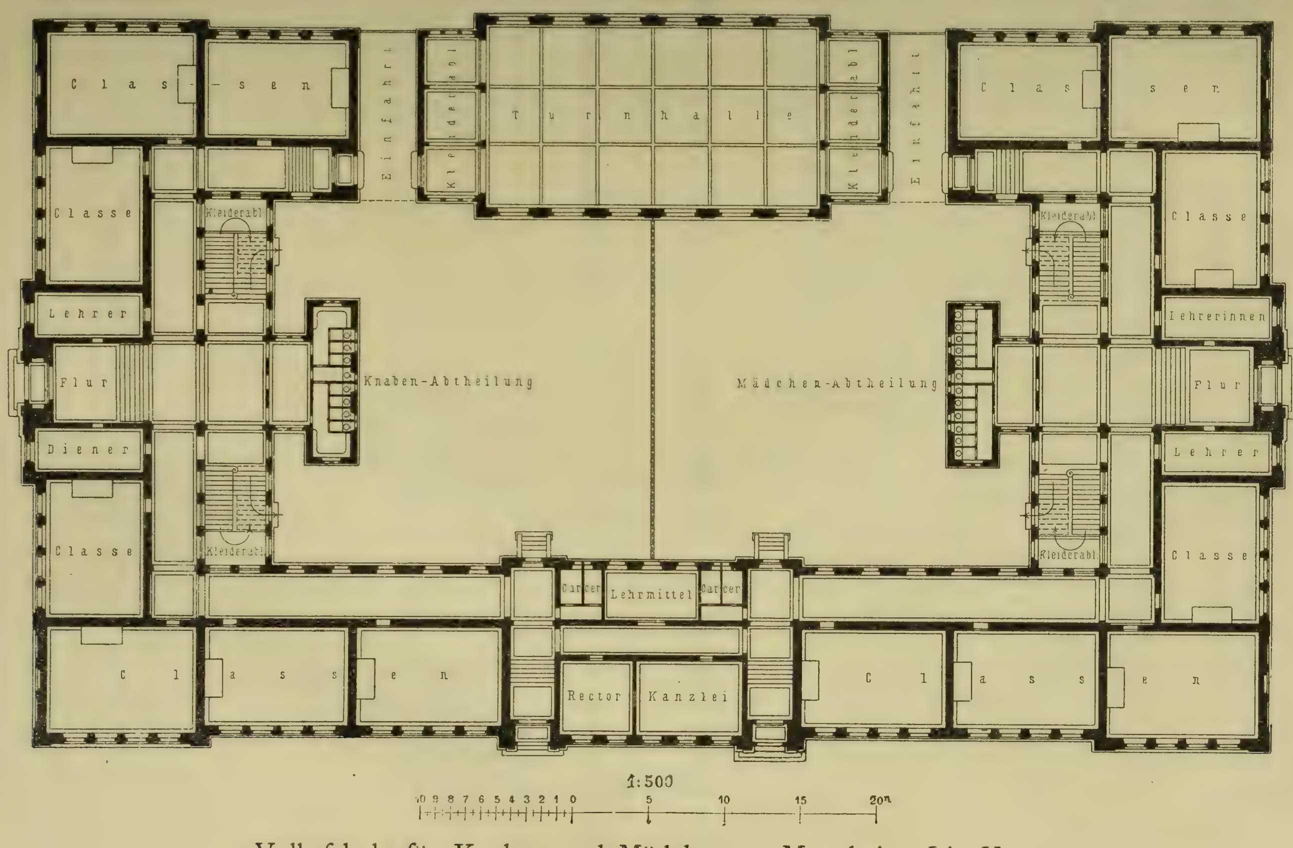
Die Schule hat in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 40 Lehrclaffen, die mit zweifitzigem Geftühl für je 42 Kinder eingerichtet find, und einige Verwaltungsräume. Zur Erwärmung dient Heifswaffer-Luftheizung.

Eine eben fo grofsräumige Bauanlage, welche fich dadurch, dafs nur 2 Obergefchoffe aufgebaut find, noch vornehmer darftellt, ift die Volksfchule Lit. U, 2 in Mannheim (1889 erbaut, Arch.: *Ritter,* Fig. 81).

Diefelbe umfafft, mit Einfchlufs der zugehörigen Turnhalle, ein ganzes, zwifchen 4 Strafsen gelegenes Bauviertel und enthält 42 Lehrclaffen mit je 60 bis 70 qm Bodenfläche, fo wie die nöthigen Verwaltungsräume; jede Claffe ift mit vierfitzigem Geftühl für 50 Kinder eingerichtet; die Bedürfnifsanftalten, für Knaben und Mädchen getrennt, find auf dem Hofe angeordnet.

Die Gefammtanlage ift eine ganz fymmetrifche, mit einem Doppeleingang für beide Schulen an einer Strafse, mit 2 Eingängen für die Knaben-, bezw. Mädchenfchule rechts und links und mit 2 Einfahrten

Fig. 81.



Volksſchule für Knaben und Mädchen zu Mannheim, Lit. U, 2.

Arch.: *Ritter*.

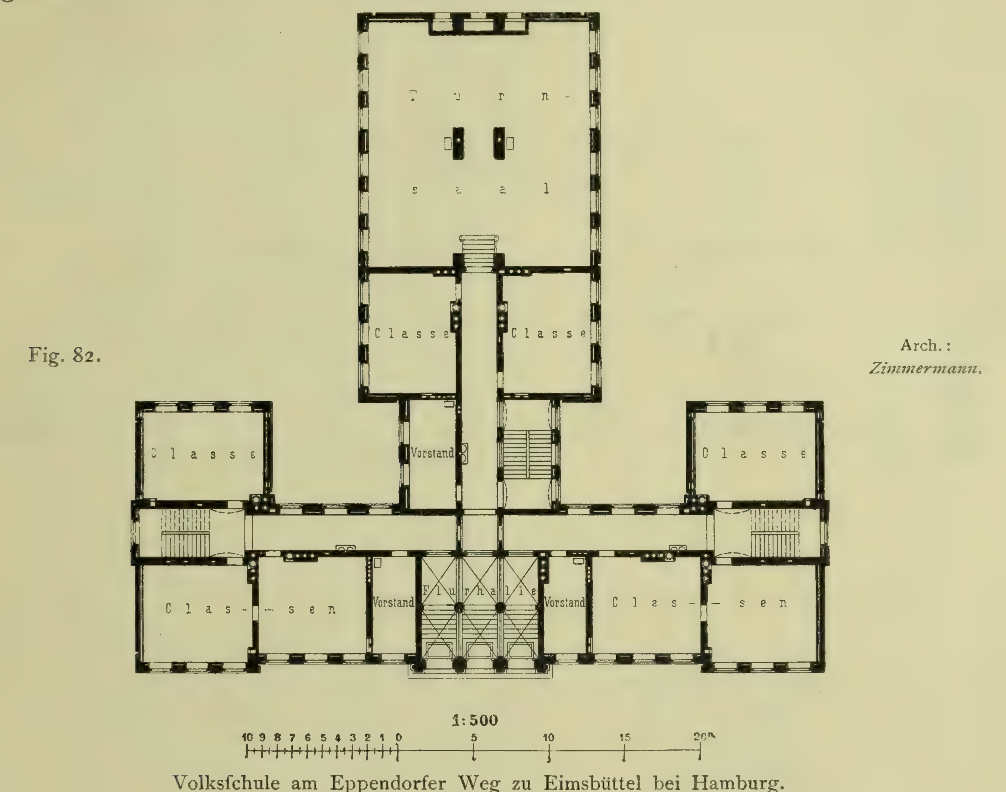
neben der Turnhalle. Für jede Schule dienen 2 Treppen mit 1,90 m Laufbreite; die Flurgänge find ringsum laufend 3 m breit und nur einfeitig bebaut. Die Turnhalle hat ziemlich beträchtliche Abmeffungen von 22 m Länge und 12 m Breite mit 2 Kleiderablagen, welche fich gegen die Halle mit grofsen Thüren öffnen.

Alle Strafsen-Façaden find in Sandfteinverblendung, die Hof-Façaden in gefugtem Backfteinbau mit Sandfteingliederung ausgeführt. Die Erwärmung der Lehrräume erfolgt durch Niederdruck-Dampfheizung.

Die gleichfalls zur Benutzung für Knaben und Mädchen beftimmte Volksfchule am Eppendorfer Weg zu Hamburg (1886 erbaut, Arch.: *Zimmermann*, Fig. 82) ift eine grofse, auf einem Hintergrundftück gelegene Doppelfchule mit zwei kurzen Seitenflügeln und einem tieferen Mittelbau, in welchem im Erdgefchofs die Turnhalle eingebaut ift.

Fig. 82.

Arch.: *Zimmermann.*



Volksfchule am Eppendorfer Weg zu Eimsbüttel bei Hamburg.

Die vorhandenen 3 Treppen mit 1,50 m Laufbreite find an den Enden des Längsganges und im Mittelbau vertheilt. Die Schule hat in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 43 Claffen für je 50 Kinder, ferner 12 Verwaltungsräume und 3 Schuldienerwohnungen; auf jedes Kind entfällt in der Claffe eine Bodenfläche von ungefähr 0,90 qm.

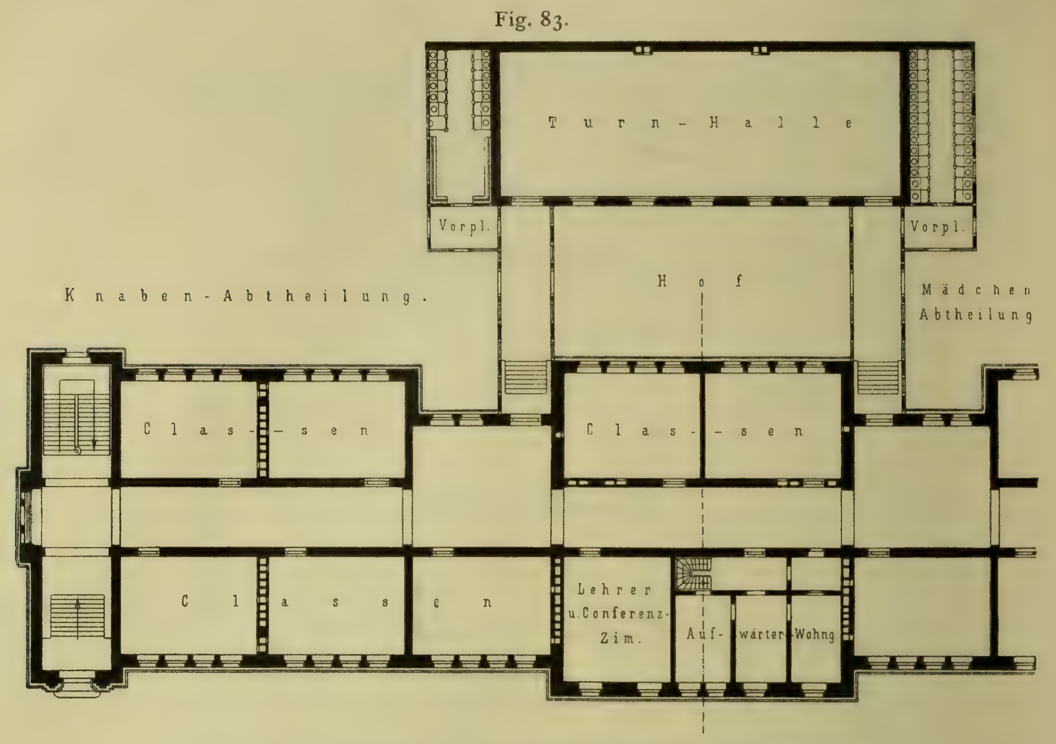
Die Bedürfnifsanftalten find, in der für Hamburger Schulen üblichen Weife, im Kellergefchofs untergebracht, mit befonderen Zugängen vom Hofe. Zur Erwärmung dient Feuerluftheizung.

Als eine noch gröfsere Bauanlage ftellt fich die VIII. Bezirksfchule an der Scharnhorft-Strafse zu Leipzig dar (1884 erbaut, Arch.: *Licht*, Fig. 83).

Diefelbe enthält in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 45 Lehrclaffen für je 42 bis 48 Kinder, aufserdem die erforderlichen Räume für die Verwaltung, 1 Aula, 1 Zeichenfaal, 1 naturwiffenfchaftliches Lehrzimmer und 1 Schuldienerwohnung; die Raumbemeffung der Claffe ift mit 1,30 qm für jedes Kind auf die Verwendung zweifitzigen Geftühls berechnet. Die Claffen liegen an einem 4 m breiten Mittelgang, welcher durch die Fenfter an den Kopfenden, bezw. der dafelbft angeordneten Treppenhäufer und durch 2 mittlere Fenftergruppen erhellt ift; die Laufbreite der Treppen beträgt 2,50 m. Nach dem Hofe zu find die Bedürfnifsanftalten und die Turnhalle durch 2 bedeckte Gänge mit der Schule verbunden; die Halle hat die beträchtliche Gröfse von 295 qm. Die Lehrräume werden durch Heifswaffer-Luftheizung erwärmt.

Eine Abbildung der in gefugtem Backſteinbau ausgeführten Hauptfaçade, welche die Claſſeneintheilung und die Anordnung der Aula zu deutlichem Ausdruck bringt, iſt in Fig. 86 beigegeben.

Fig. 83.



VIII. Bezirksſchule an der Scharnhorſt-Straſse zu Leipzig.

Arch.: *Licht.*

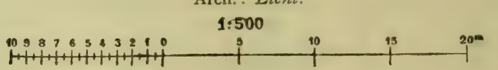
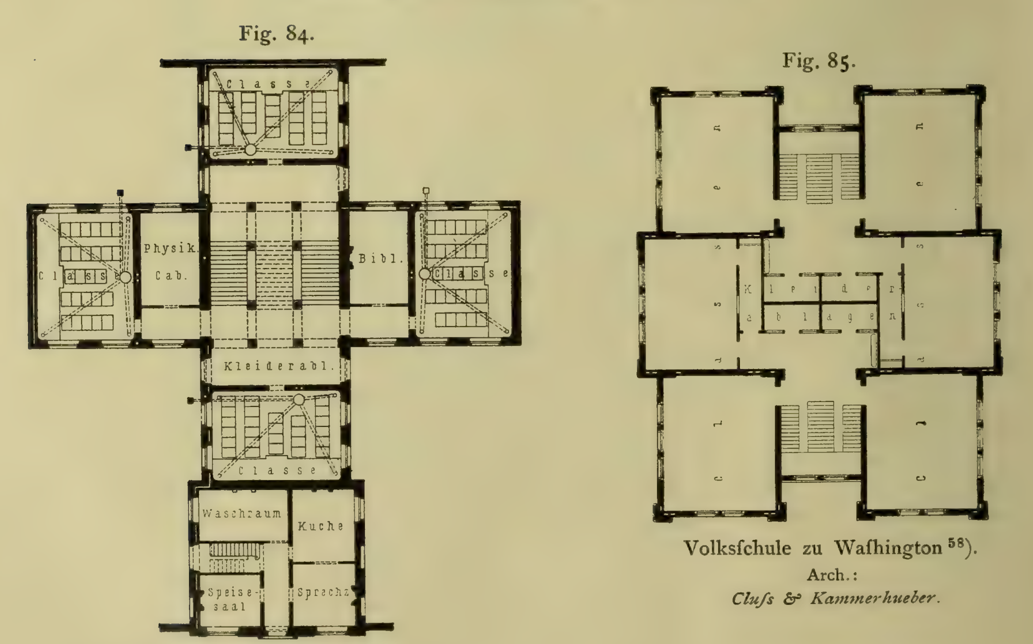


Fig. 84.

Fig. 85.



Normalplan einer belgiſchen Volksſchule.

Volksſchule zu Waſhington [58]).

Arch.:

Cluſs & Kammerhueber.

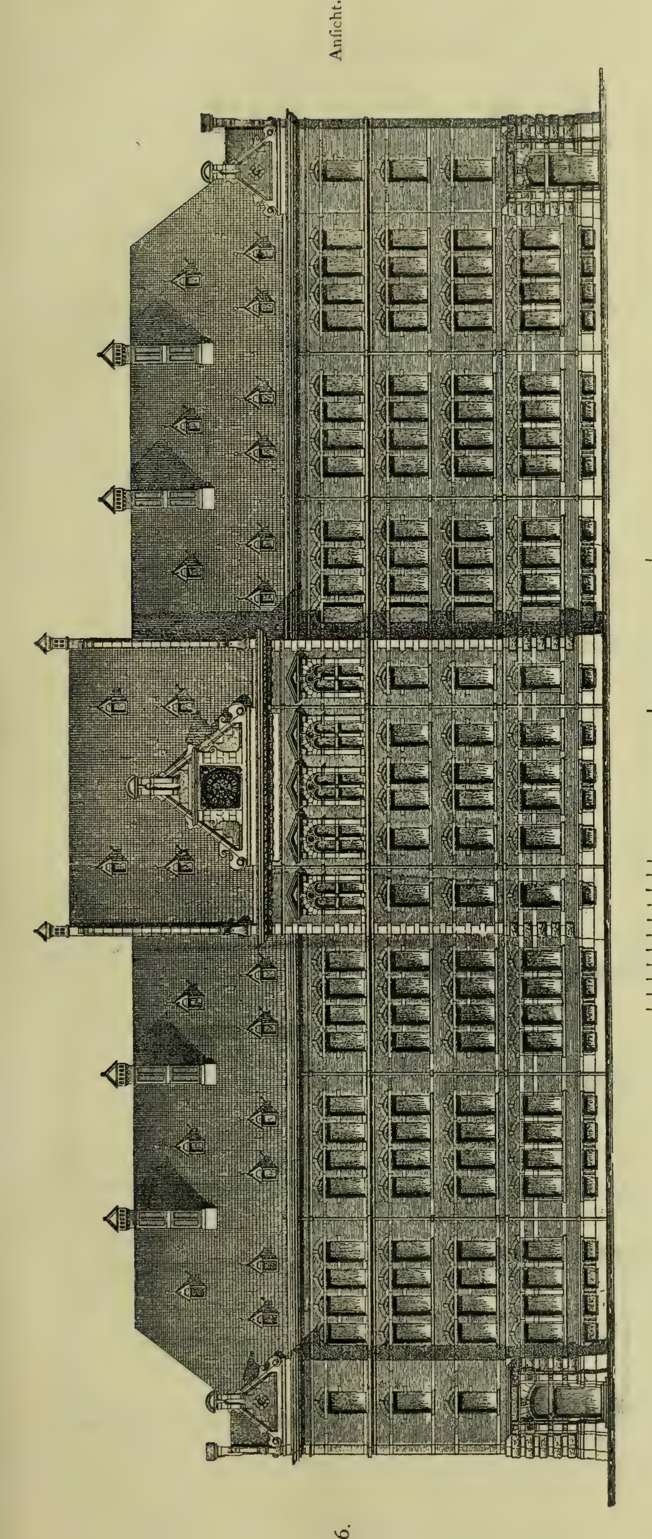


Fig. 86. VIII. Bezirksſchule an der Scharnhorſt-Straſse zu Leipzig. Anſicht.

106. Auſserdeutſche Schulhäuſer.

Zur Darſtellung der Volksſchulen in auſserdeutſchen Ländern wird zunächſt in Fig. 84 ein nach Maſsgabe der belgiſchen Miniſterial-Verordnung vom Jahre 1875 aufgeſtellter Normalplan im Erdgeſchoſs-Grundriſs mitgetheilt.

Die Schule beſteht aus zwei dieſem Plan entſprechenden, in einem Abſtand von etwa 75 m von einander errichteten, ganz gleichen Gebäuden, deren jedes im Erdgeſchoſs und in einem Obergeſchoſs 8 Claſſen für je 50 Knaben, bezw. Mädchen enthält. Die zugehörige Lehrerwohnung befindet ſich in einem zweiſtöckigen Vorderhauſe; die Turnhallen und die Bedürfniſsanſtalten ſtehen zwiſchen beiden Schulhäuſern. Die Geſammtanordnung ſtellt ſomit eine der in Art. 21 (S. 16) beſprochenen, in Belgien und Frankreich beſonders häufig vorkommenden Schulhausgruppen dar.

Von ähnlichem Umfange iſt die im Grundriſs des I. Obergeſchoſſes (Fig. 85 [58]) beigegebene amerikaniſche Volksſchule zu Waſhington (Arch.: *Cluſs & Kammerhueber*), ein älteres Bauwerk, welches in zwei Stockwerken mit zuſammen 10 Claſſen für die Benutzung als Knaben- und Mädchenſchule beſtimmt iſt.

Die Claſſen ſind zweiſeitig über Ecke mit Fenſtern verſehen. Das II. Obergeſchoſs, welches nur über dem Mittelbau in die Höhe geht, enthält einen Saal von 22,0 m Länge und 8,7 m Breite für gemeinſamen Unter-

[58]) Nach: Allg. Bauz. 1868, Bl. 34.

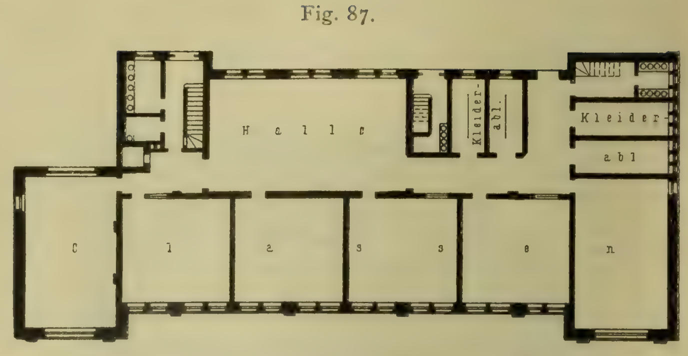


Fig. 87.

Zwölfclaffige Volksfchule zu Bafingftoke[59]). — $^{1}/_{500}$ n. Gr.
Arch.: *Bell.*

richt und Schulfeierlichkeiten. Die Kleiderablagen find für jede Claffe getrennt in der Mitte des Gebäudes angeordnet.

Aus neuefter Zeit (1887 erbaut, Arch.: *Bell*) entftammt die vom *fchoolboard* zu Bafingftoke (Amerika) errichtete 12-claffige Volksfchule (Fig. 85[59]), welche im Erdgefchofs für Knaben, im I. Obergefchofs für Mädchen benutzt wird.

Eingänge und Treppen, fo wie die Kleiderablagen und Wafchzimmer find für beide Abtheilungen getrennt; die Claffen find einfeitig beleuchtet, mit Heifswafferheizung erwärmt und durch eine Abfaugevorrichtung mit 21 m hohem Schornftein gelüftet. Auf jedem Stockwerk befindet fich eine zu gemeinfamem Unterricht und Verfammlungen beftimmte Halle, auf welche fich die Lehrclaffen öffnen.

Es darf hier bemerkt werden, dafs amerikanifche und eben fo englifche und franzöfifche, belgifche und holländifche Schulhäufer felten eine fo grofse Ausdehnung

Fig. 88.

Turnsaal
Classe
Classe
Lehrmittel
Lehrer
Diener-Wohnung
Classe
Classe
1:500
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20 m

Volksfchule am Altgebirge zu Budapeft.

59) Nach: *Builder,* Bd. 52, S. 282.

haben, wie es für die Volksfchulen in den deutfchen Städten immer mehr die Regel geworden ift; auch die Zahl der Stockwerke ift für aufserdeutfche Schulen eine geringere, und es wird eine Ausnahme fein, wenn mehr als 2 Obergefchoffe vorhanden find.

Die Altgebirg-Volksfchule zu Budapeft (1887 durch das hauptftädtifche Ingenieur-Bureau entworfen und ausgeführt, Fig. 88) gewährt in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen Raum für 16 Lehrclaffen, 2 Verwaltungszimmer und eine kleine Schuldienerwohnung.

Die Claffen haben je 62 qm Grundfläche für 60 Knaben, bezw. Mädchen bei zweifitzigem Geftühl. Die Bedürfnifsanftalten find in der Mitte an dem 2,20 m breiten Flurgang zu beiden Seiten eines in die Turnhalle führenden Durchganges angebaut; 2 Treppen mit 1,50 m Laufbreite liegen an den Giebelfronten. Die Claffen find durch eiferne Regaliröfen geheizt.

Die beiden Obergefchofs-Grundriffe in Fig. 89 u. 90 ftellen zwei vom *fchool-board* zu London ausgeführte Volksfchulen dar, welche zugleich als Beifpiele für die in England vielfach gebräuchliche Vereinigung diefer Schulen mit einer Kleinkinderfchule dienen können.

Die Schule an der New-North-Strafse (Fig. 89) nimmt im Erdgefchofs 6 Aufenthalts-, bezw. Unterrichtsräume für die Kleinkinderfchule auf und im I. und II. Obergefchofs je 2 grofse und 2 kleine Lehrfäle, welche fich um eine Halle gruppiren und von diefer, bezw. von der Galerie derfelben zugänglich find.

Die kleinen Claffen öffnen fich auf die Halle und können mit diefer und mit den grofsen Claffen durch Fortnahme der leicht conftruirten Zwifchenwände zu einem ungetheilten Raume vereinigt werden.

Die grofsen Claffen, welche für je 90 Kinder auf zweifitzigem Geftühl Platz bieten, haben die eigenartig englifche Anordnung, dafs durch 3 Hilfslehrer in jeder Claffe gleichzeitig unterrichtet wird.

Für Wafchzimmer ift in jedem Stockwerk Sorge getragen; die Bedürfnifsanftalten liegen aufserhalb des Schulhaufes in einem befonderen kleinen Gebäude.

Die Claffen werden durch Warmwafferheizung erwärmt und durch Abfauge-Canäle mit mafchinellem Betrieb gelüftet.

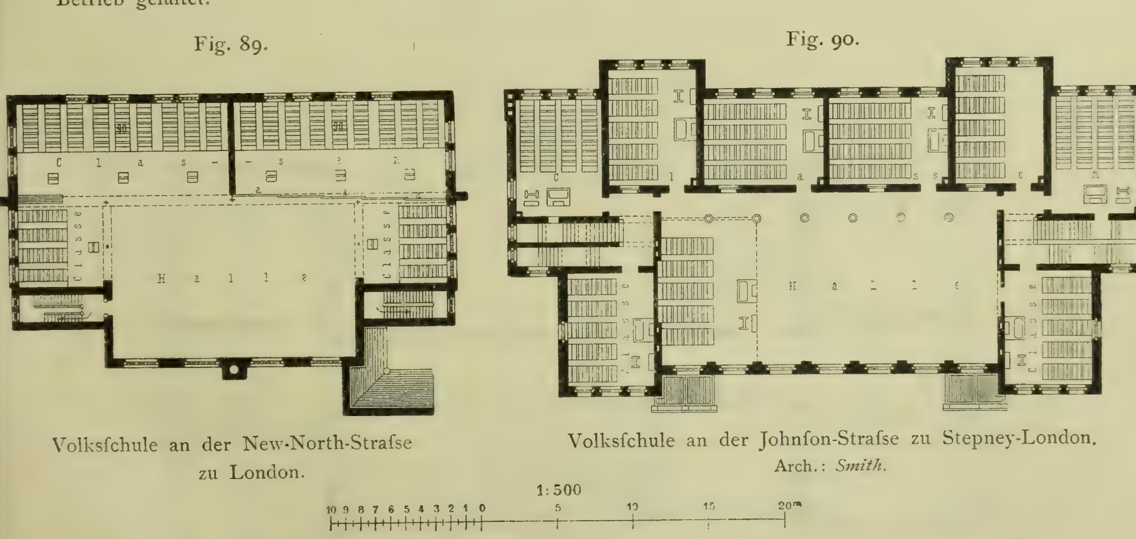


Fig. 89. Volksfchule an der New-North-Strafse zu London.

Fig. 90. Volksfchule an der Johnfon-Strafse zu Stepney-London. Arch.: *Smith.*

Die Schule an der Johnfon-Strafse zu Stepney (Arch.: *Smith*, Fig. 90), welche in gröfseren Verhältniffen erbaut ift, zeigt für die Kleinkinderfchule die gleiche Anordnung, wie die vorige.

Die Schule vereinigt ferner für die Volksfchule die Lehrräume, wie folche für die beiden in englifchen Schulen angewendeten Unterrichtsmethoden, näm-

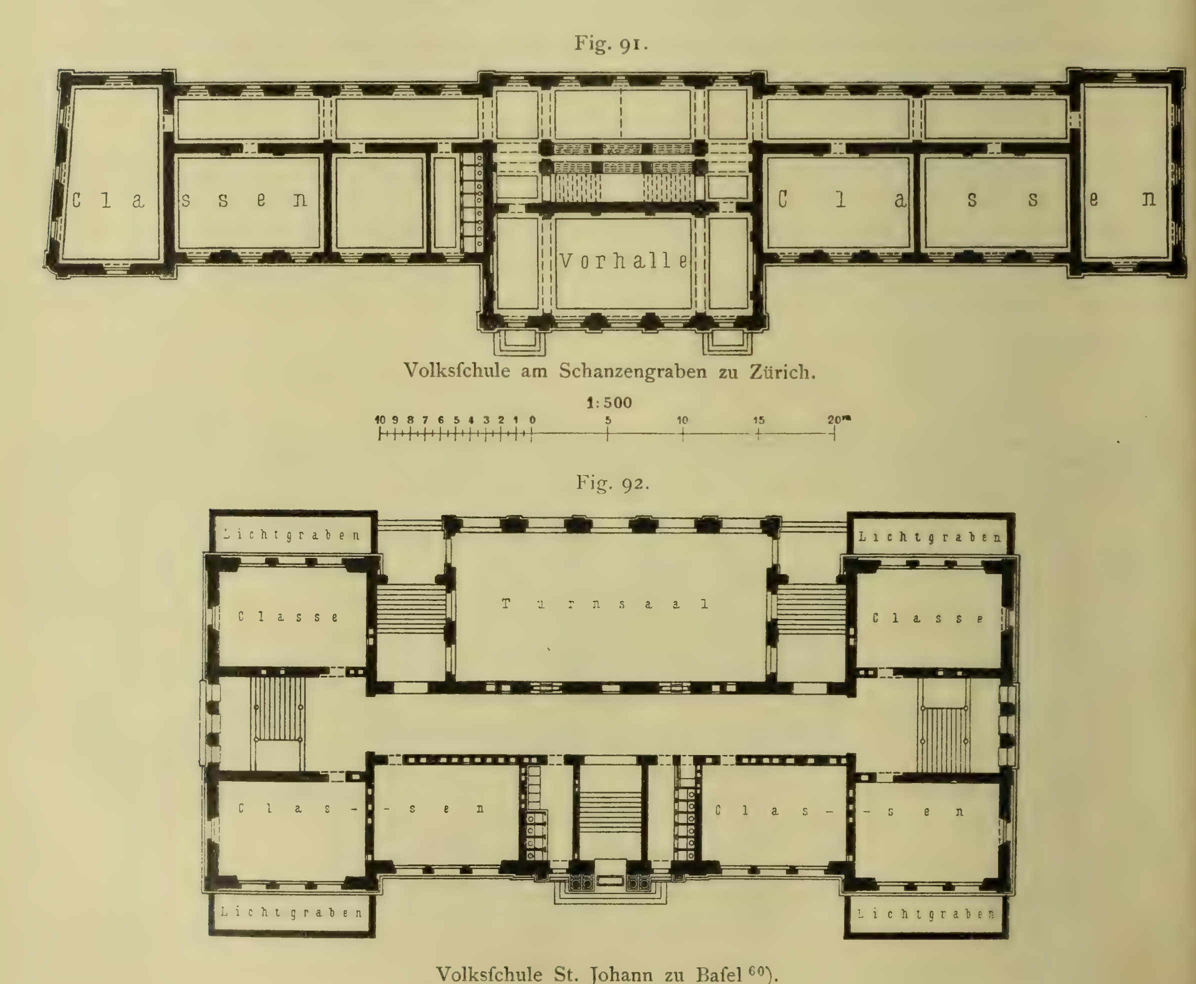
lich für den Unterricht in geſchloſſenen Claſſen und in der ſog. *gallery*, nothwendig ſind.

Im I. Obergeſchoſs liegt die groſse Halle, von welcher an einem Ende durch Einſetzen beweglicher Wände eine Claſſe abgetrennt werden kann, während ſich am anderen Ende für gemeinſamen Unterricht, für Vorträge u. dergl. eine *gallery* befindet.

Auſserdem enthält die Schule in 2 Obergeſchoſſen 16 Lehrräume, welche durchſchnittlich für je 50 Kinder auf zweiſitzigem Geſtühl Platz bieten, ferner einige Zimmer für die Schulverwaltung, Kleiderablagen, Waſchzimmer, bedeckte Spielhöfe und eine Schuldienerwohnung. Die Claſſen ſind gröſstentheils einſeitig erhellt. Die Anordnung der Bedürfniſsanſtalten, eben ſo die Beheizung und Lüftung iſt die gleiche, wie bei der vorbeſchriebenen Schule.

Die im Jahre 1880 erbaute Volksſchule am Schanzengraben zu Zürich (Fig. 91) beſitzt im Erdgeſchoſs und in 2 Obergeſchoſſen 16 zur Benutzung für je 50 Knaben, bezw. Mädchen eingerichtete Claſſen und eine Aula.

Auf jedes Kind entfällt in der Claſſe eine Bodenfläche von 1,30 bis 1,40 qm. Die Treppe liegt in der Mitte des Gebäudes; die Bedürfniſsanſtalten ſind zur Seite des Mittelbaues, in allen Geſchoſſen vertheilt, angelegt. Der Flurgang, welcher eine Breite von etwa 3,50 m hat, iſt in ganzer Länge nur einſeitig bebaut und die Bauanlage in Folge deſſen eine im Verhältniſs zur Claſſenzahl ſehr ausgedehnte. Zur Erwärmung dient Feuerluftheizung.



Volksſchule St. Johann zu Baſel [60]).

Arch.: *Reeſe*.

[60]) Nach: Schimpf, E. Die ſeit 1870 neu erbauten Schulhäuſer Baſel's etc. Baſel 1887.

Eine gröfsere fchweizerifche Volksfchule, die St. Johann-Schule zu Bafel (1888 erbaut, Arch.: *Reefe,* Fig. 92[60]), enthält im Erdgefchofs und in 3 Obergefchoffen 24 Claffen für je 54 Knaben, bezw. Mädchen, aufserdem im Kellergefchofs unter den Eckclaffen 4 Räume für eine Handarbeit-Schule.

Jede Claffe hat ein dreitheiliges gekuppeltes Fenfter, mit 0,20 qm Glasfläche für jedes Kind berechnet; die Bodenfläche beträgt 1,10 qm und der Luftraum, bei 3,80 m lichter Stockwerkshöhe, 4,18 cbm.

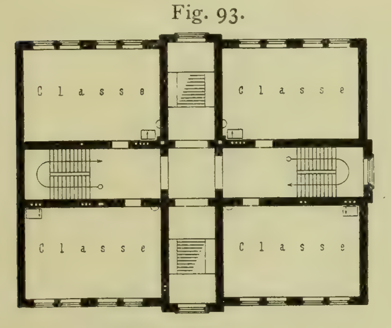
Die beiden dreiarmigen Treppen mit je 2,20 m Laufbreite find an den Enden des Flurganges angeordnet. Die Bedürfnifsanftalten find in allen Stockwerken des Schulhaufes vertheilt; die Turnhalle, welche eine Gröfse von 200 qm befitzt, ift im Erdgefchofs an die Schule angebaut; für die Schuldienerwohnung ift auf dem Hofe ein befonderes kleines Häuschen errichtet. Die Art der Beheizung der Lehrräume ift die gleiche, wie beim vorbefchriebenen Schulhaufe.

β) Schulhäufer mit Lichtentnahme von drei Seiten.

107. Deutfche Schulhäufer.

Derartige Bauanlagen find, weil fie in der Regel nur durch die zwingende Einwirkung der Geftaltung des Bauplatzes veranlafft werden, verhältnifsmäfsig felten.

Fig. 93.



Volksfchule im Rähm zu Danzig.
1/500 n. Gr.
Arch.: *Licht.*

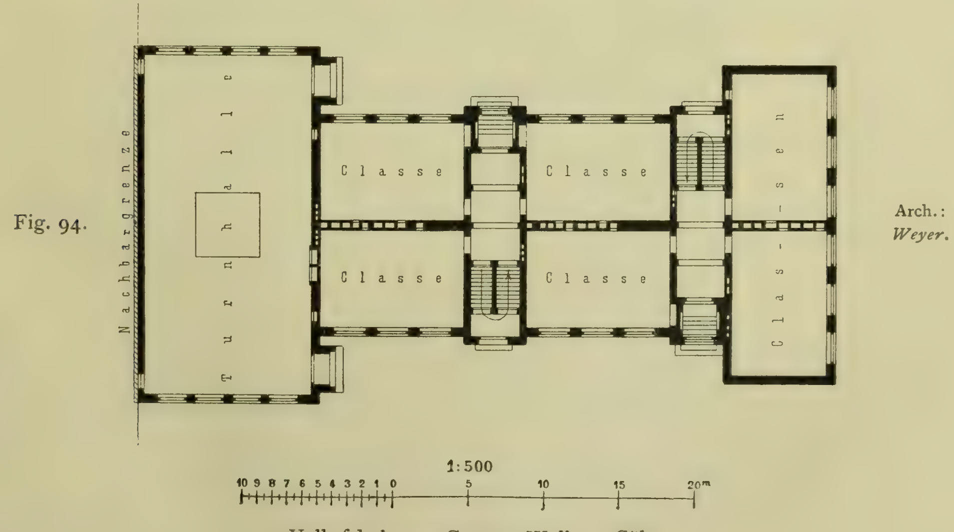
Eine Schule kleineren Umfanges nach folcher Anordnung zeigt der in Fig. 93 beigegebene Erdgefchofs-Grundrifs der Volksfchule für Mädchen zu Danzig, im Rähm (1887 erbaut, Arch.: *Licht*).

Diefelbe enthält in einem nur um wenige Stufen vertieften Sockelgefchofs Berathungs- und Lehrerzimmer, die Schuldienerwohnung und die Bedürfnifsanftalt, ferner im Erdgefchofs und in 2 Obergefchoffen 12 Claffen und 1 Zimmer für Lehrmittel, endlich im Dachgefchofs die Aula und 2 für Fortbildungsunterricht beftimmte Lehrräume.

Die Claffen find mit rund 56,60 qm Grundfläche und mit zweifitzigem Geftühl für je 60 Kinder eingerichtet. Zur Erwärmung und Lüftung dient Niederdruck-Dampfheizung mit äufserer Luftzuführung.

Die Volksfchule am Gereons-Wall zu Cöln (1889 erbaut, Arch.: *Weyer,* Fig. 94), welche mit einer Schmalfeite an der Strafse, mit der anderen an einer Nachbargrenze fteht, zeigt eine fehr zufammengedrängte Grundrifsanordnung. Die Flurgänge find auf die für die Zugänglichkeit der Claffen unentbehrlichen Theile eingefchränkt; von der Strafse ift die Schule durch einen 5,40 m breiten Vorgarten getrennt.

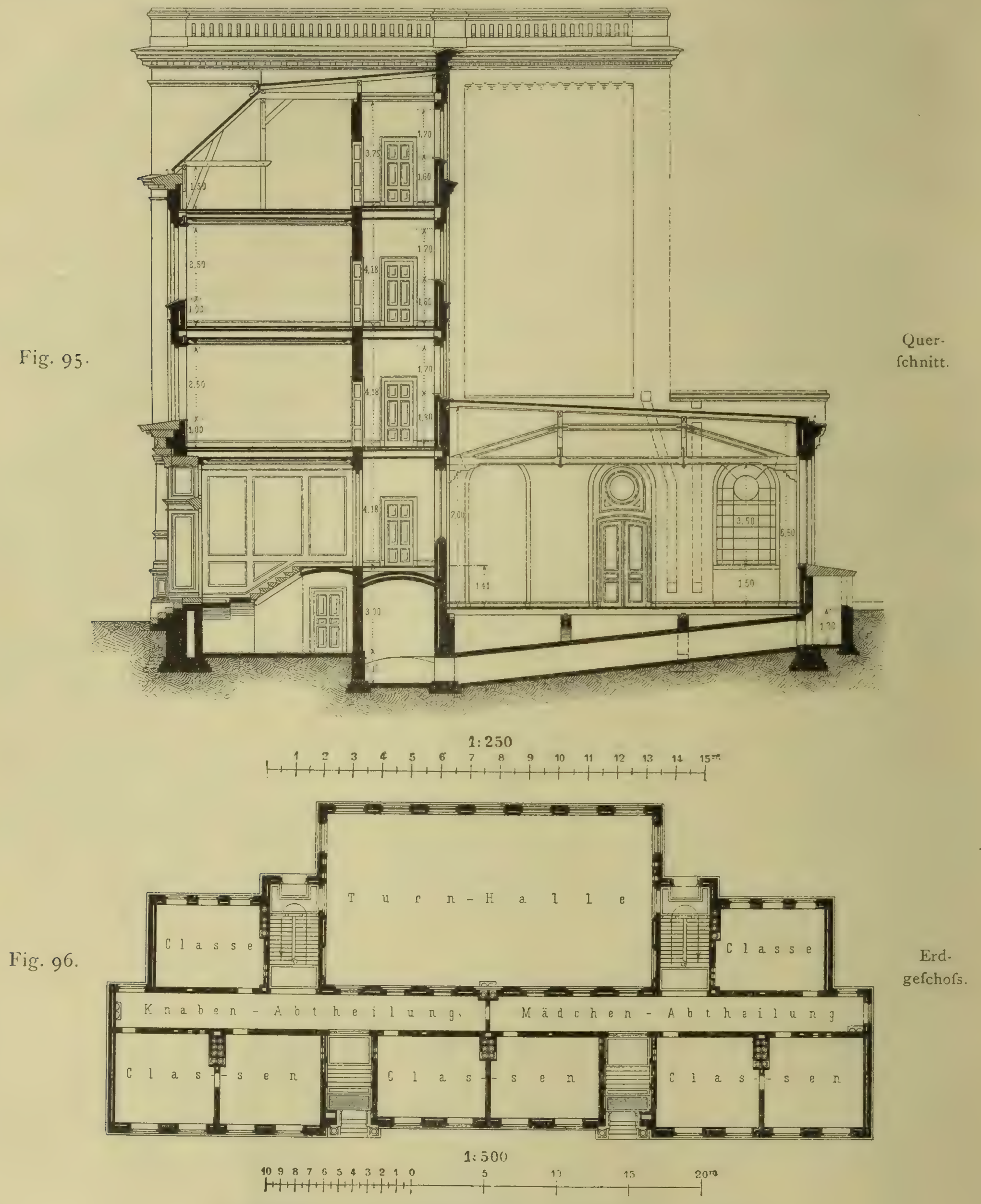
Fig. 94.



Arch.: *Weyer.*

Volksfchule am Gereons-Wall zu Cöln.

Das Schulhaus enthält in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 24 Claffen von je 59 qm Grundfläche, fo wie einige kleine Zimmer für die Verwaltung und, an der hinteren Grenze angebaut, eine geräumige, 22 m lange und 11 m breite Turnhalle. Die Bedürfnifsanftalten liegen in einem kleinen Häuschen auf dem Hofe; Dienftwohnungen find nicht vorhanden. Die Claffen werden durch Feuerluftheizung erwärmt.

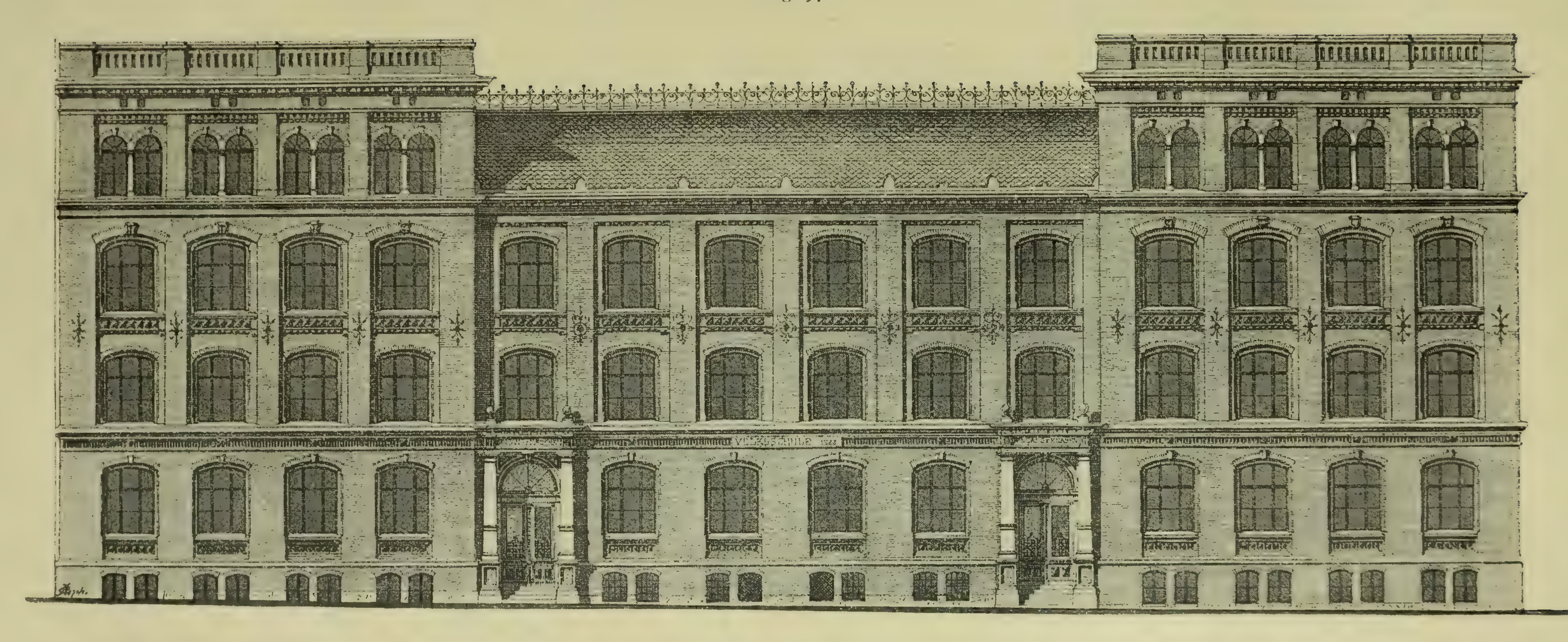


Doppelfchule an der Seilerftrafse zu St. Pauli bei Hamburg.

Eine eigenartige Bauanlage ftellt die Volksfchule an der Seilerftrafe zu St. Pauli-Hamburg dar (1888 erbaut, Arch.: *Zimmermann,* Fig. 96). Die Turnhalle ift mit ihrer Längsfront parallel zur Längsaxe des Schulhaufes und, unmittelbar an letzteres anftofsend, zwifchen den beiden Treppenhäufern eingebaut.

Der in Fig. 95 beigegebene Querfchnitt zeigt, wie die verfchiedenen Höhenlagen der Fufsböden ausgeglichen find. Die Schule enthält in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 30 Lehrclaffen, 6 Lehrer-

Fig. 97.



1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15^m

Haupt-Façade der Doppelſchule an der Seilerſtraſse zu St. Pauli bei Hamburg.

Arch.: *Zimmermann.*

zimmer und 2 Schuldienerwohnungen; die Claffen haben ungefähr 45 qm Grundfläche für eine Normalzahl von je 50 Kindern. Der Flurgang, welcher eine Breite von 2,50 m befitzt, ift in der Mitte einfeitig bebaut und aufserdem an beiden Enden durch Fenfter erhellt.

Auch bei diefer Schule hat die Anordnung der Bedürfnifsanftalten im Kellergefchofs und die Erwärmung der Claffen durch Feuerluftheizung, wie in Hamburg üblich, ftattgefunden.

Die Façade (Fig. 97) ift in gefugtem Backfteinbau, unter Verwendung von Sandftein für die Gefimfe und Portal-Vorbauten, in charakteriftifchen Formen gehalten.

Die beiden nächften Beifpiele, zwei im Jahre 1889 in Angriff genommene Berliner Gemeinde-Doppelfchulen, find räumlich von nahezu gleichem Umfange.

Die Schule an der Elbingerftrafse (Fig. 98) fteht mit einer kurzen Front an der Strafse und mit einer Längsfeite an der Nachbargrenze; die Lichtentnahme an der letzteren wird für die Flurgänge und Treppenhäufer durch 3 Höfe vermittelt. Ein grofser Theil der Claffenfenfter ift auf den Schulhof gerichtet.

Das Schulhaus umfafft in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 36 Claffen für je 60 bis 70 Kinder, die nöthigen Verwaltungsräume und eine Aula; der Flurgang ift in einer Breite von 2,50 m mit einfeitiger Bebauung angeordnet. Durch die Vorfchriften der neuen Berliner Bauordnung ift die Zahl der Treppen auf 4 gefteigert; die Laufbreite ift dem zufolge auf 1,50, bezw. 1,20 m eingefchränkt worden. Die Bedürfnifsanftalten und Dienftwohnungen befinden fich auch hier aufserhalb des Schulhaufes; zur Erwärmung des letzteren dient Warmwafferheizung.

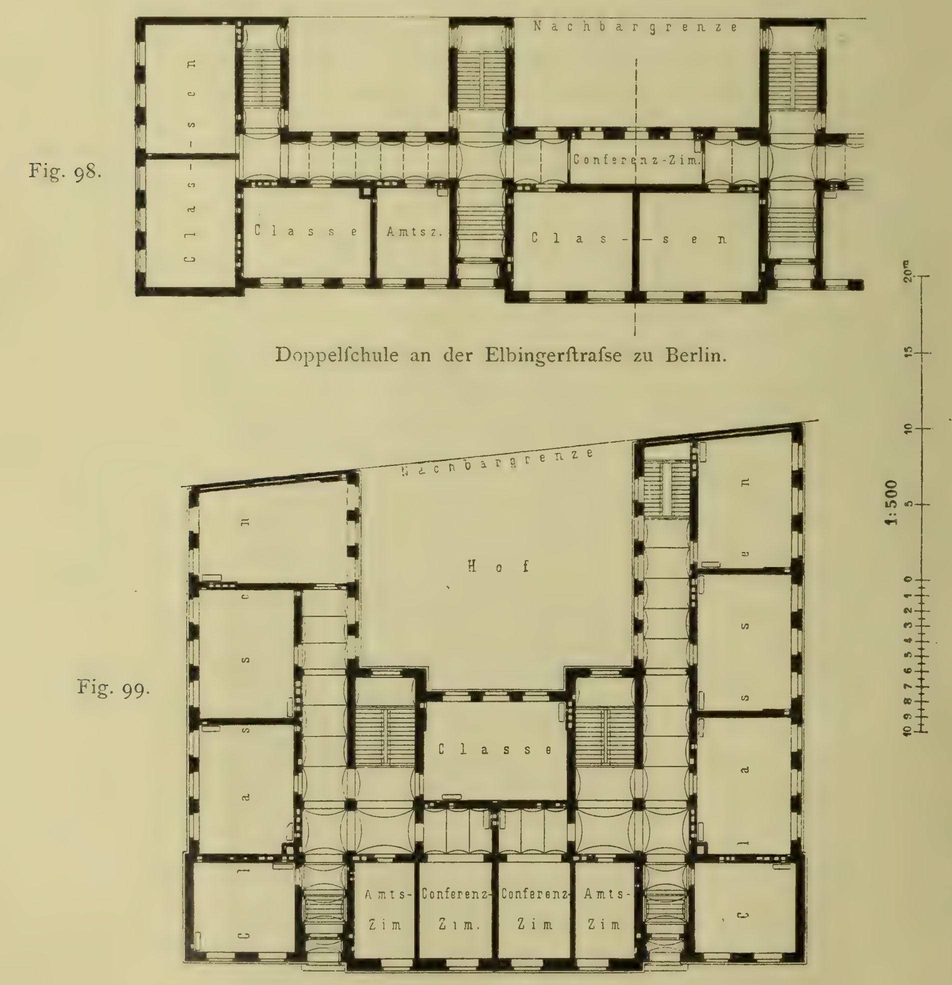


Fig. 98.

Doppelfchule an der Elbingerftrafse zu Berlin.

Fig. 99.

Doppelfchule an der Bremerftrafse zu Berlin.

Die Schule an der Bremerſtraſse (Fig. 99) ſteht auf einem Hofe und wird an der Hinterfront der beiden Seitenflügel durch nachbarliche Brandmauern begrenzt. Die Claſſenzahl beträgt 40.

Die Gröſse der Claſſen, die Bemeſſung und Anordnung der Nebenräume, Bedürfniſsanſtalten und Dienſtwohnungen, ſo wie die Heizung entſprechen der vorigen Mittheilung.

Zwei Treppen mit je 1,90 m Laufbreite liegen zu beiden Seiten an dem 3 m breiten, ringsum laufenden Flurgang; auſserdem iſt noch eine Nebentreppe von 1,20 m Breite vorgeſehen.

Die zuletzt beſchriebenen 4 Schulen ſind ſämmtlich zur Benutzung für Knaben und Mädchen beſtimmt.

γ) Schulhäuſer mit Lichtentnahme von zwei Seiten.

108. Kennzeichnung.

Die Grundriſsanordnung mit nur zweiſeitiger Lichtentnahme findet ſich für Schulhäuſer ſehr häufig, weil ſie ſtets geboten iſt, wenn die Abmeſſungen des Bauplatzes eine volle Raumausnutzung bis an die Grenzen der beiderſeitigen Nachbargrundſtücke unerläſslich machen, auſserdem aber auch deſshalb, weil die Bauanlage eine ſparſamere wird, wenn an den Giebelfronten je 2 Claſſen mit einer gemeinſamen Wand, unter Verzichtleiſtung auf die Durchführung eines Mittelganges, an einander gelegt werden. Im letzteren Falle können die Eckclaſſen ihr Licht von den Längsfronten erhalten; es kann alſo auf die Lichtentnahme von den beiden Giebelfronten, auch wenn das Schulhaus ringsum frei und von allen Nachbargrenzen weit entfernt ſteht, freiwillig verzichtet werden.

Daſs die Anordnung der Grundriſſe in beiden Fällen die gleiche iſt, werden die nachfolgenden Beiſpiele darthun; die groſsen Vorzüge, welche die Freiſtellung der Schulgebäude im Hinblick auf Erhellung, Ruhe, Staubfreiheit und Feuerſicherheit darbietet, ſind früher ſchon hervorgehoben worden.

109. Deutſche Schulhäuſer.

Die zur Benutzung für Knaben eingerichtete Vorbereitungsſchule an der Brandenburgerſtraſse zu Magdeburg (1885 erbaut, Arch.: *Peters & Jähn,* Fig. 100) iſt eine zwiſchen zwei nachbarlichen Brandmauern ſtehende, ſehr eng zuſammengedrängte Bauanlage.

Die bebaute Grundfläche beträgt nur 453 qm und bietet doch, bei 2 Obergeſchoſſen, Raum für 12 Lehrclaſſen und zwei kleine Verwaltungszimmer. Die Claſſen haben eine Bodenfläche von rund 70 qm, für jeden der 60 Schüler, zu deren Aufnahme ſie beſtimmt ſind, rund 1,16 qm. Die Bedürfniſsanſtalten befinden ſich auſserhalb des Schulhauſes; Dienſtwohnungen ſind nicht vorhanden. Zur Erwärmung dient Warmwaſſerheizung.

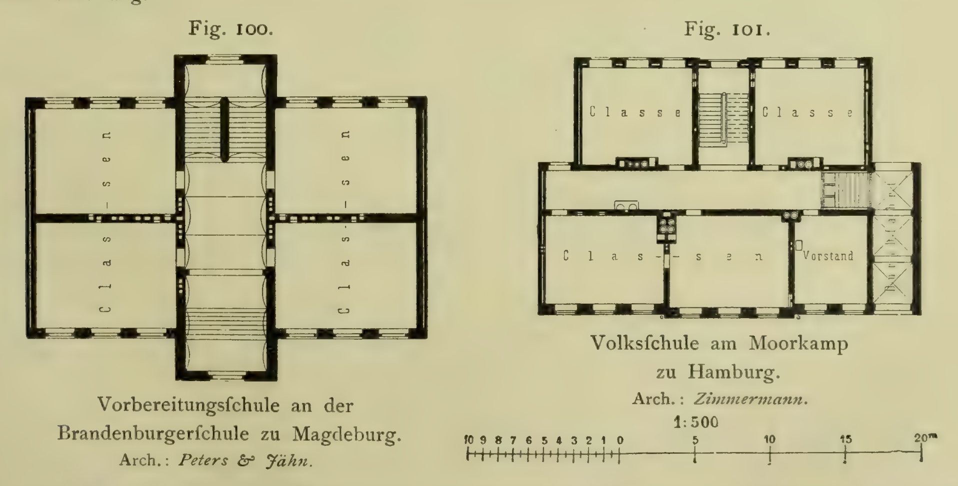


Fig. 100.

Vorbereitungsſchule an der Brandenburgerſchule zu Magdeburg.
Arch.: *Peters & Jähn.*

Fig. 101.

Volksſchule am Moorkamp zu Hamburg.
Arch.: *Zimmermann.*

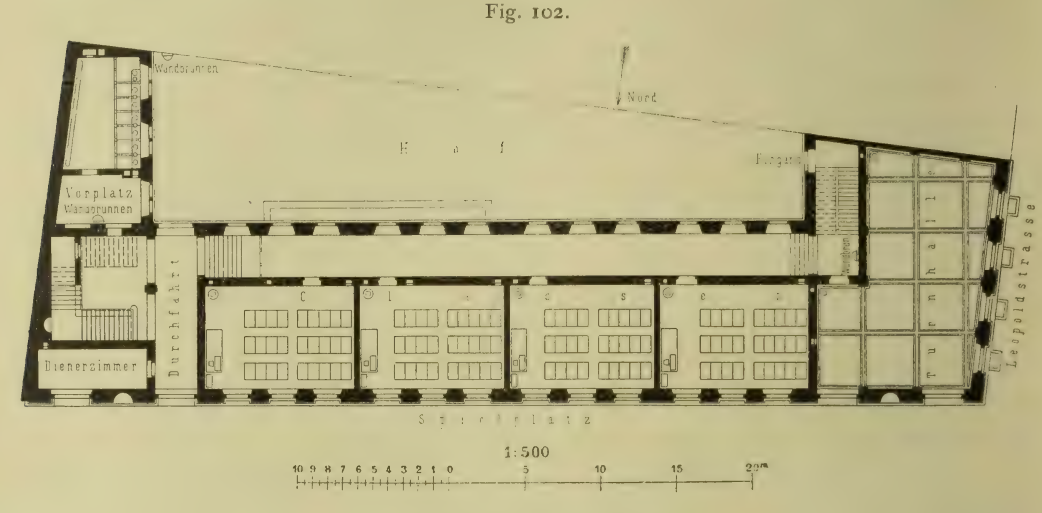
Die Volksſchule am Moorkamp zu Eimsbüttel-Hamburg (1889 erbaut, Arch.: *Zimmermann,* Fig. 101) ſtellt im Zuſammenhang mit einer gleichen Schule an der

Hoheweide und mit der zwifchen beiden liegenden, gemeinfam benutzten Turnhalle eine Schulhausgruppe dar.

Jede Schule hat in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen Raum für 15 Claffen mit je 50 Kindern, fo wie für 3 Verwaltungszimmer und eine Schuldienerwohnung. Auf jedes Kind entfällt in der Claffe eine Grundfläche von rund 1 qm. Die Treppe mit einer Laufbreite von 1,60 m liegt in der Mitte des Gebäudes; die Anordnung der Bedürfnifsanftalten, eben fo das Heizungs-Syftem find die in Hamburger Schulen üblichen.

Die *Leopold*-Schule zu Karlsruhe (1888 erbaut, Arch.: *Strieder*, Fig. 102), eine Volksfchule für Knaben, enthält im Erdgefchofs und in 3 Obergefchoffen 20 Claffen, 3 Lehrerzimmer, 1 Berathungszimmer, 1 Singfaal, 1 Zeichenfaal und 1 Turnhalle; im Kellergefchofs ein Braufebad für die Schüler.

Fig. 102.



Leopold-Schule zu Karlsruhe.

Arch.: *Strieder*.

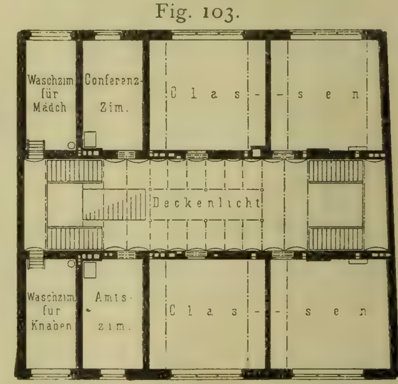
Jede Claffe mit einem Flächenraum von rund 60 qm ift für 54 Kinder beftimmt, hat alfo für jeden Schüler etwa 1,1 qm Grundfläche. Die Bedürfnifsanftalten, welche von den Ruheplätzen der Haupttreppe zugänglich find, liegen in einem feitlichen Anbau. Zur Beheizung der Lehrräume dienen Gasöfen. Die Wohnung für den Schuldiener ift in einem befonderen Häuschen neben dem Schulhaufe untergebracht.

Die zur Benutzung für Knaben und Mädchen beftimmte Gemeinde-Doppelfchule an der Niederwallftrafse zu Berlin (1885 erbaut, Fig. 103) zeigt, zwifchen zwei nachbarlichen Brandmauern auf dem Hofe ftehend, eine fehr fparfame Grundrifsanordnung. Auch das Vorderhaus auf diefem Grundftück ift eine ftädtifche Volksfchule.

Den Eingang bildet eine im hoch liegenden Sockelgefchofs angeordnete Durchfahrt. Der Flurgang, welcher zweifeitig bebaut und nur durch Deckenlicht erhellt ift, hat dem entfprechend eine gröfsere Breite erhalten und vermittelt den Verkehr durch die 3 Obergefchoffe mit 2 Treppen von je 1,50 m Laufbreite.

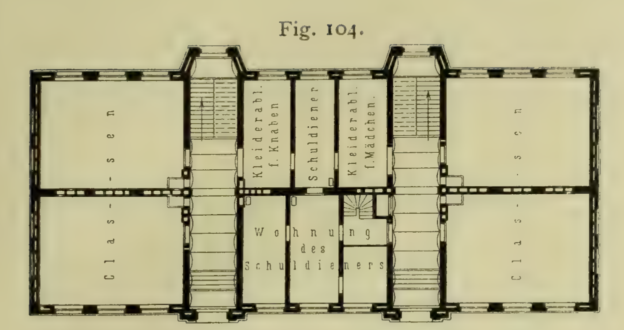
Das Hinterhaus, welches durch Fig. 103 im Grundrifs des I. Obergefchoffes dargeftellt ift, hat 22 Claffen mit je rund 55 qm, ferner 2 Verwaltungszimmer und 2 Wafchzimmer für Knaben und Mädchen; im Kellergefchofs ift eine Wohnung für den Schuldiener angeordnet. Die Bedürfnifsanftalten ftehen aufserhalb des Schulhaufes in einem abgetrennten Hofgebäude; zur Erwärmung der Lehrräume dient Warmwafferheizung. Auf die in deutfchen Schulen fehr feltene Vorforge befonderer Wafchzimmer mag ausdrücklich hingewiefen werden.

Fig. 103.



Doppelfchule an der Niederwallftrafse zu Berlin. — 1/500 n. Gr.

Fig. 104.



Volksfchule an der Stadtftrafse zu Hannover. — $^1/_{500}$ n. Gr.
Arch.: *Bokelberg.*

Die Volksfchule an der Stadtftrafse zu Hannover (1888 erbaut, Arch.: *Bokelberg*, Fig. 104) hat eine eng zufammengedrängte Grundrifsanlage ohne jeden Mittelgang.

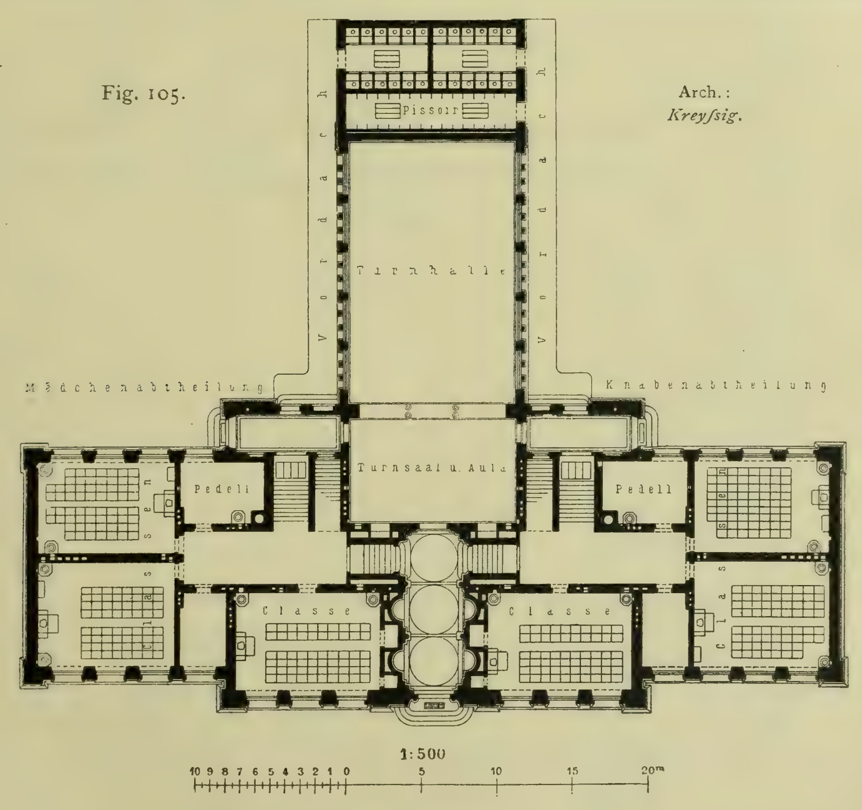
Zwifchen den beiden Treppen liegen im Erdgefchofs nach der Strafse die Wohnung des Schuldieners und nach dem Hofe 2 Kleiderablagen für Knaben und Mädchen, fo wie das Amtszimmer des Schuldieners.

Die Schule enthält in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 22 Claffen mit je 64 qm Grundfläche und einige kleine Verwaltungsräume; die Bedürfnifsanftalten liegen auf dem Hofe in einem abgetrennten kleinen Gebäude; eine Turnhalle ift nicht vorhanden.

Die Bezirksfchule an der Gartenfront zu Mainz (1880 erbaut, Arch.: *Kreyfsig*, Fig. 105), welche ebenfalls zur Benutzung für Knaben und Mädchen beftimmt ift, zeigt in fo fern eine eigenartige Grundrifsanordnung, als die Turnhalle, welche zugleich Aula ift, fich zum Theile in das Erdgefchofs des Schulhaufes einbaut.

Fig. 105.

Arch.: *Kreyfsig.*



Bezirksfchule an der Gartenfront zu Mainz.

Letzteres befitzt nur 2 Obergefchoffe; die Zahl und Gröfse der Lehrclaffen ift die gleiche, wie bei der vorbefchriebenen Schule, eben fo die Anordnung der Befürfnifsanftalten. Zur Erwärmung dient theils Feuerluft-, theils Warmwafferheizung.

Die drei nächften Pläne ftellen die Grundriffe von 3 nahezu gleich grofsen Berliner Gemeinde-Doppelfchulen dar, deren bauliche Anordnung jedoch durch die

Platzverhältniffe fehr verfchieden geftaltet ift; fämmtliche Schulen find mit Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen zur Ausführung gekommen. Die Wohnungen der Schulvorfteher und der Schuldiener befinden fich in getrennt ftehenden Gebäuden, eben fo die Bedürfnifsanftalten.

Die Schule an der Bergmannftrafse (1885 erbaut, Fig. 106) fteht mit der Hauptfront dicht an der Strafse; alle Claffenfenfter find aber nach dem Hofe gerichtet; die beiden kurzen Fronten find durch Nachbargebäude begrenzt.

Die Eingänge befinden fich rechts und links neben dem Mittelbau, welcher im II. und III. Obergefchofs die Aula enthält; die Gefammtanlage ift eine fehr geräumige, mit einfeitig bebautem Längsgang und 2 grofsen Treppenhäufern an den Ecken des Haufes. Die Schule hat 34 Lehrclaffen für je 60 bis 70 Kinder; zur Erwärmung dient theils Warmwaffer-, theils Niederdruck-Dampfheizung.

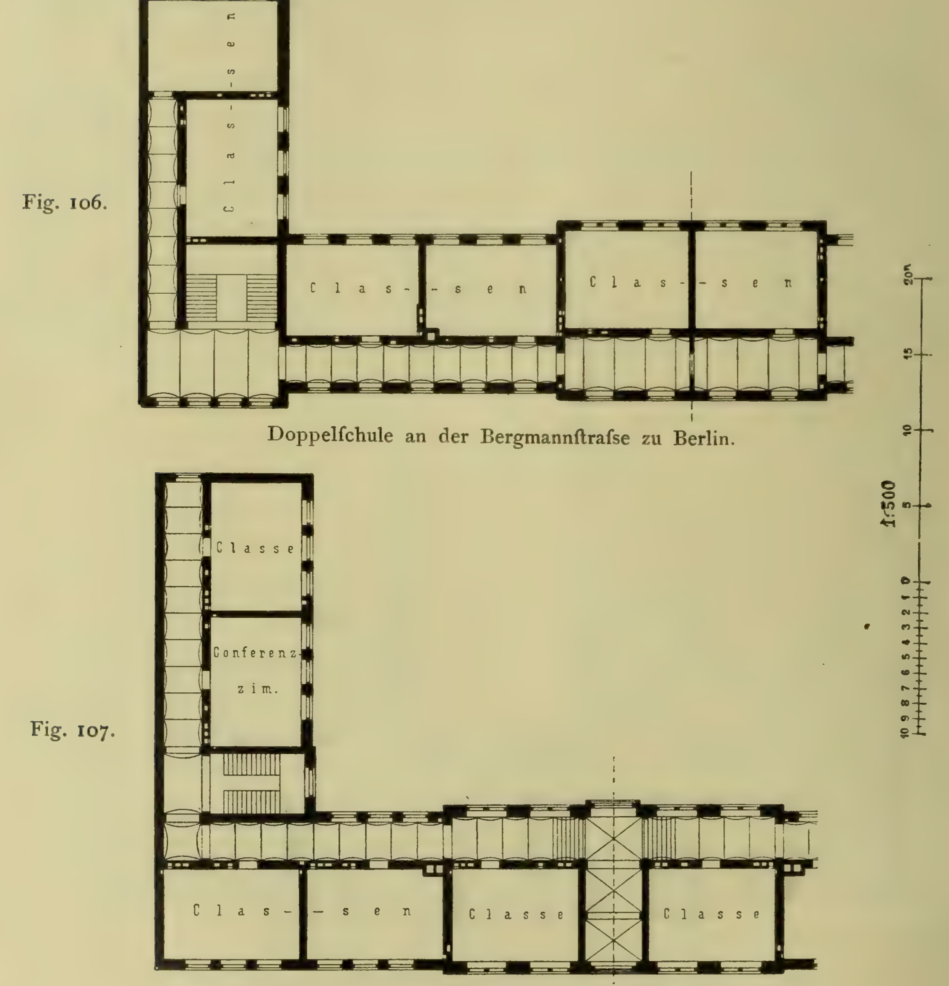


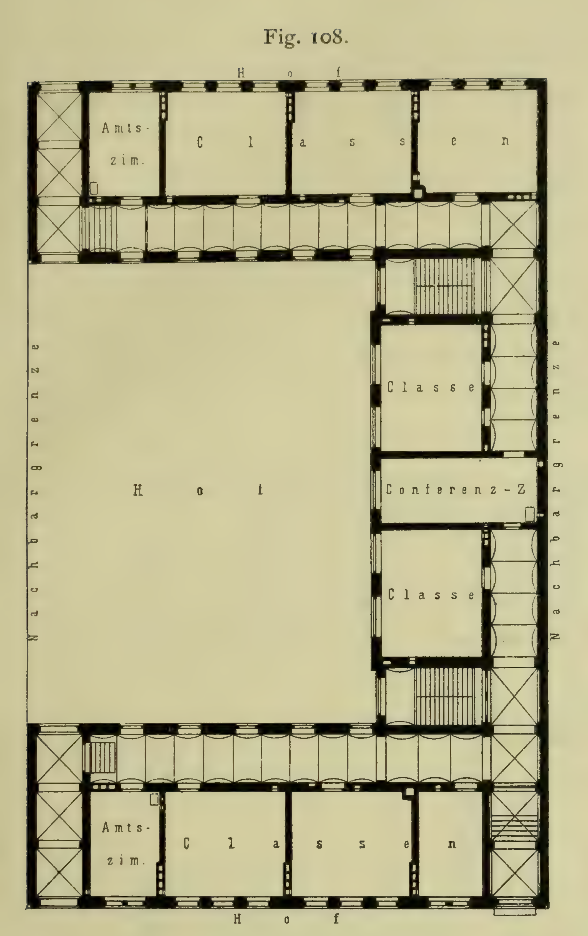
Fig. 106. Doppelfchule an der Bergmannftrafse zu Berlin.

Fig. 107. Doppelfchule an der Perleberger Strafse zu Berlin.

Die Schule an der Perlebergerftrafse (1887 erbaut), Fig. 107, welche 36 Claffen für je 60 bis 70 Kinder und diefelben Nebenräume enthält, fteht mit der Hauptfront und zugleich auch mit den Fenftern der an diefer liegenden Unterrichtsräume an der genannten Strafse.

Das Gebäude umfchliefst mit zwei gegen die Nachbargrenzen mit Brandmauern ftehenden Flügeln einen Hof von 40 m Breite, welcher den dort gelegenen Claffen reichliches Licht gewährt. Die Anlage

Fig. 108.



Doppelfchule an der Reichenberger Strafse zu Berlin.

$^1/_{500}$ n. Gr.

der Flurgänge ift ebenfalls eine fehr geräumige mit durchweg einfeitiger Bebauung; zwei Treppen mit einer Laufbreite von 2 m liegen an den Seitenflügeln. Zur Erwärmung dient Warmwafferheizung.

Die Schule an der Reichenbergerftrafse (1886 erbaut, Fig. 108) hat mit der vorigen die gleiche Zahl und Gröfse der Claffen und ganz übereinftimmende bauliche Ausftattung.

Das Schulhaus ift an einer Seite auf der vollen Länge, an der anderen Seite auf einem Theile der Länge durch nachbarliche Brandmauern begrenzt und fteht mit allen Fronten auf den Höfen. Auch hier ift der Flurgang in grofsräumiger Anordnung nur einfeitig bebaut; zwei Treppen mit einer Laufbreite von 1,75 m vermitteln den Verkehr. Die zu diefer Schule gehörige Turnhalle fteht auf dem Hofe.

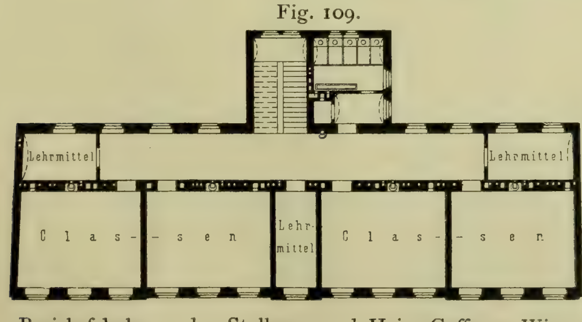
110. Aufserdeutfche Schulhäufer.

Von gröfseren Volksfchulen in aufserdeutfchen Ländern theilen wir zunächft zwei von der Stadtverwaltung zu Wien im Jahre 1888 ausgeführte mit.

Die Volksfchule an der Stolberg- und Heine-Gaffe befteht aus zwei an diefen beiden Strafsen nach dem in Fig. 109 beigefügten Grundrifs des III. Obergefchoffes errichteten Schulhäufern, mit einer dazwifchen geftellten zweigefchoffigen Turnhalle, welche im Erdgefchofs für die eine, im I. Obergefchofs für die andere Schule benutzt wird.

Jedes Schulhaus, deren eines für Knaben, das andere für Mädchen beftimmt ift, enthält 12 Lehrclaffen von je rund 52 qm, einige Verwaltungsräume, die Bedürfnifsanftalten und eine Familienwohnung für den Schulvorfteher. Der Flurgang ift nur einfeitig bebaut; die Treppe hat eine Laufbreite von 1,60 m.

Fig. 109.



Bezirksfchule an der Stolberg- und Heine-Gaffe zu Wien.

1:500

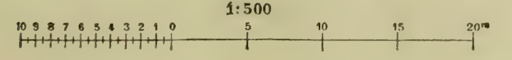
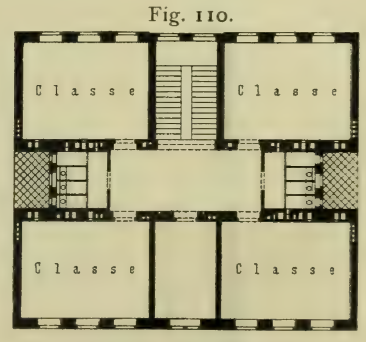


Fig. 110.

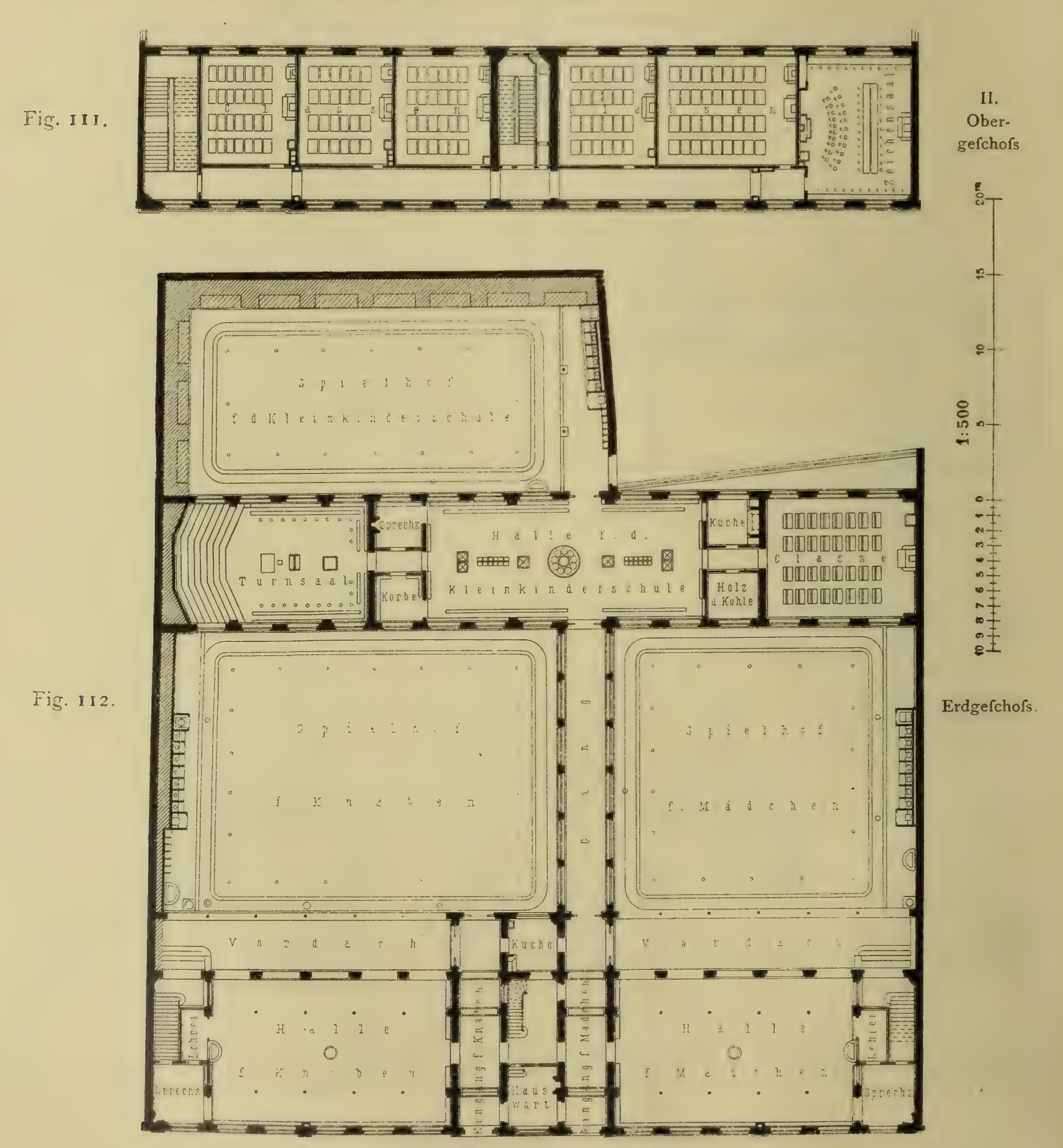


Volksfchule an der Karoly- und Schaumburger-Gaffe zu Wien.

In gleicher Gefammtanordnung und eben fo, wie die vorige, eine Schulhausgruppe darftellend, fteht die Schule an der Karoly-Gaffe und Schaumburger-Gaffe (Fig. 110) mit je einem Gebäude, welches im Erdgefchofs 2 Claffen und eine kleine Dienftwohnung und in 3 Obergefchoffen 12 Claffen und 3 kleine Verwaltungsräume enthält.

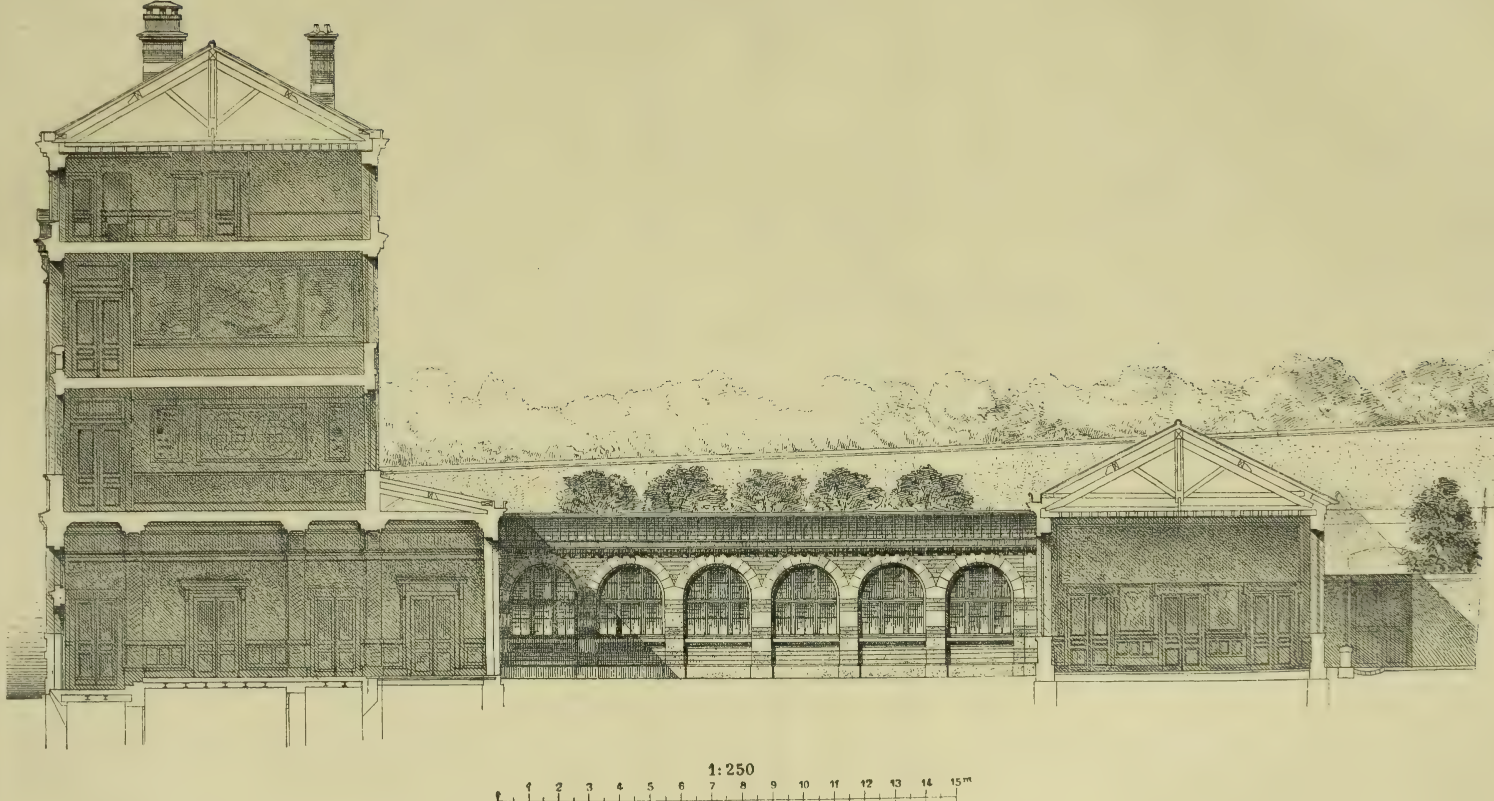
Der Flurgang ift zweifeitig bebaut; die Bedürfnisanftalten find in den Gefchoffen vertheilt und durch kleine, neben den nachbarlichen Brandmauern ausgefparte Höfe erhellt und gelüftet. Die Turnhalle fteht zu gemeinfamer Benutzung zwifchen beiden Schulhäufern.

Die Verbindung zwifchen einer Volksfchule für Knaben und Mädchen und einer Kleinkinderfchule, welche an den Beifpielen der vom *fchool-board* in London erbauten Schulen für englifche Verhältniffe bereits in Fig. 89 u. 90 (S. 101) dargeftellt ift, findet auch bei franzöfifchen und eben fo auch bei amerikanifchen und belgifchen Schulen in fehr ähnlicher Weife ftatt.



Franzöfifche Schulhausgruppe [61]).

Fig. 113.



Querschnitt zu Fig. 111 u. 112 [61]).

Arch.: *Durand.*

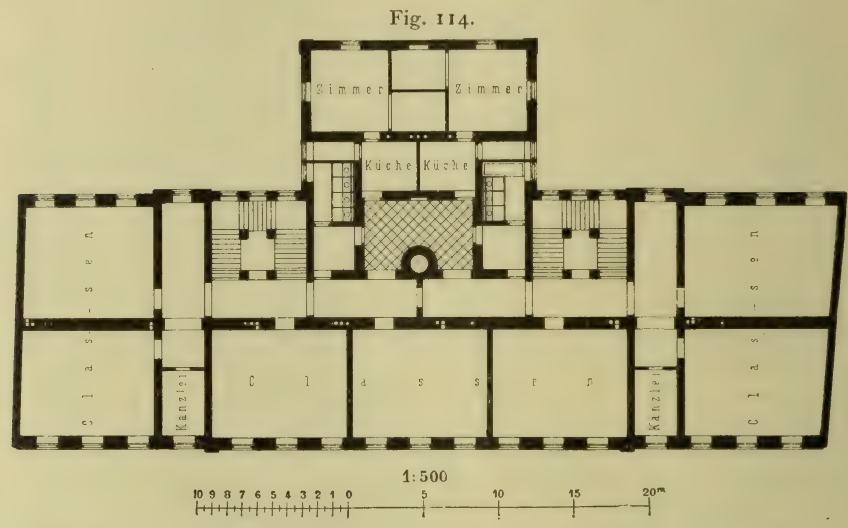
Die Pläne in Fig. 111 bis 113[61]) einer folchen in Paris von *A. Durand* ausgeführten Schulhausgruppe werden zur Erläuterung hinreichen.

Der Erdgefchofs-Grundrifs (Fig. 112) des an der Strafse ftehenden Vorderhaufes zeigt 2 getrennte Eingänge für die Knaben, bezw. für die Mädchen und die kleinen Kinder, ferner rechts und links Aufenthaltsräume *(préaux couverts)* und einige Nebenräume. Durch einen bedeckten Gang, welcher die Spielhöfe der Knaben und Mädchen trennt, führt der Weg zur Kleinkinderfchule *(afile)*, deren fämmtliche Räume, Unterrichts- und Uebungsfaal, bedeckte Aufenthaltsräume u. a. ebenerdig angeordnet find (Fig. 112). Der Spielhof der Kleinkinderfchule liegt hinter der letzteren und hat noch einen Ausgang auf eine zweite Strafse.

Im I. und II. Obergefchofs (Fig. 111) enthält das Vorderhaus für die Knaben-, bezw. Mädchenfchule je 5 Claffen und einen Zeichenfaal und im III. Obergefchofs, welches nur einen Theil der Grundfläche bedeckt, die Director-Wohnung.

Die Volksfchule an der Bärengaffe in Budapeft (1875 erbaut, Arch.: *Máltás*, Fig. 114) zeigt eine zufammengedrängte Grundrifsanordnung.

Fig. 114.



Volksfchule an der Bärengaffe zu Budapeft. — Grundrifs des I. Obergefchoffes.

Arch: *Máltás*.

Der 2,50 m breite Flurgang vermittelt den Verkehr zu den in einem Anbau untergebrachten Bedürfnifsanftalten und Dienftwohnungen; die Erhellung des Flurganges erfolgt durch einen kleinen Lichthof und durch die Fenfter der beiden feitlich angelegten Treppenhäufer; die Treppen haben eine Laufbreite von 2 m.

Im Schulhaufe, welches mit Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen erbaut ift, finden 19 Lehrclaffen, einige Verwaltungsräume, 2 Wohnungen für Schuldiener und eine Wohnung des Directors Platz. Die Claffen find mit zwei-, drei- und vierfitzigem Geftühl für je 45 bis 60 Kinder beftimmt.

Im Erdgefchofs ftöfst die Turnhalle an, welche durch einen Mittelgang vom Lichthofe des Schulhaufes erreichbar ift. Zur Erwärmung dient Wafferheizung.

c) Schulbaracken.

111. Anlafs zu Barackenbauten.

In den grofsen Städten tritt oftmals das Bedürfnifs nach Vermehrung der Unterrichtsräume für die Volksfchulen fo dringend und plötzlich auf, dafs es unmöglich wird, befonders wenn die Gewinnung der Bauplätze Schwierigkeiten macht, mit der Ausführung definitiver Neubauten gleichen Schritt zu halten. Es mufs dann zeitweilig Abhilfe durch Miethung von Localitäten gefchafft werden. Da jedoch der Auffindung geeigneter Miethräume häufig örtliche oder gefundheitliche Bedenken

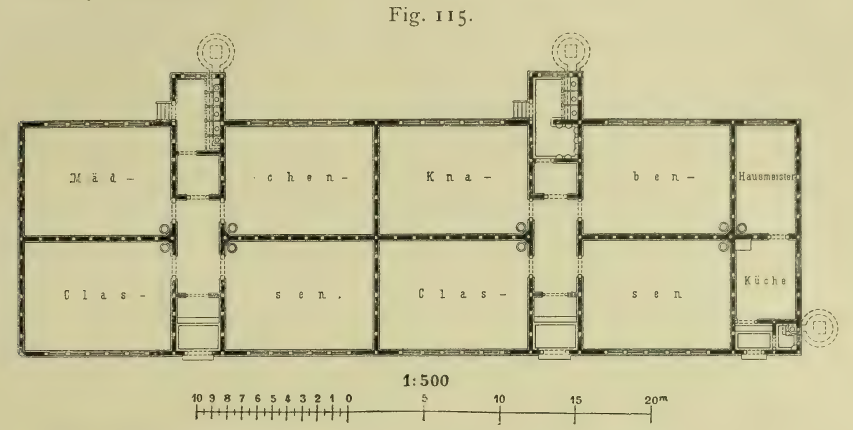
[61]) Nach: Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture. 12e année, f. 28, 29, 36.*

entgegen ftehen, fo ift von einzelnen Stadtverwaltungen der Verfuch gemacht worden, durch Errichtung proviforifcher Hilfsbauten, fog. Schulbaracken, für den Bedarf einzutreten.

112. Beifpiele.

Als Beifpiel einer derartigen Bauausführung wird in Fig. 115 der Grundrifs einer an der Pilgersheimerftrafse in München hergeftellten Baracke (1885 errichtet, Arch.: *Zenetti*) mitgetheilt.

Fig. 115.



Schulbaracke an der Pilgersheimerftrafse zu München.
Arch.: *Zenetti.*

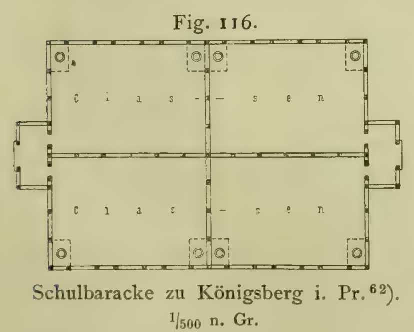
Das Bauwerk, welches auf gemauertem Sockel, etwa 60 cm über dem Erdboden, einftöckig in Holz-Fachwerk errichtet ift, bietet Raum für 4 Knaben- und 4 Mädchenclaffen, für die zugehörigen Bedürfnifsanftalten und für eine kleine Schuldienerwohnung. Die Claffen haben $10{,}00$ m Länge, $7{,}20$ m Tiefe und $4{,}00$ m Höhe. Das Holz-Fachwerk ift beiderfeits mit Brettern verfchalt und innerhalb der Verfchalung mit Kohlenlöfche ausgefüllt.

Die Gefammtkoften diefes proviforifchen Bauwerkes, einfchl. eines auf dem Hofe ftehenden Nebengebäudes, welches einen Raum für Brennftoff und eine Wafchküche aufnimmt, fo wie eines Brunnens, werden auf rund 40000 Mark, alfo für jede Claffe im Durchfchnitt auf 5000 Mark berechnet, im Vergleich zu den in München auf 12000 Mark für jede Claffe bezifferten Durchfchnittskoften eines definitiven Schulbaues.

Unter der Vorausfetzung, dafs ein derartiger proviforifcher Bau mehrere Jahre benutzt wird und dafs die Verfetzung deffelben an einen anderen Platz mit einem Koftenaufwand von etwa 16000 Mark ein- oder zweimal möglich ift, kann die Anordnung in finanzieller Beziehung als ein günftiges Aushilfsmittel bezeichnet werden. In München find z. Z. fieben ähnliche Bauwerke in Benutzung.

Eine gleichartige, aber kleinere Bauanlage ftellt der Grundrifs einer im Jahre 1883 in Königsberg i. Pr. ausgeführten vierclaffigen Schulbaracke (Arch.: *Krüger*, Fig. 116) dar.

Fig. 116.



Schulbaracke zu Königsberg i. Pr.[62]).
1/500 n. Gr.
Arch.: *Krüger.*

Jede Claffe hat einen Flächenraum von etwa 70 qm und ift für 70 bis 80 Kinder beftimmt. Die Benutzung des Bauwerkes war nur auf eine Dauer von zwei Jahren vorgefehen, und es ift dem entfprechend die Ausführungsweife noch leichter, als bei dem vorbefchriebenen Bauwerk gehalten.

Das Fachwerk der Umfaffungs- und Scheidemauern ruhte auf kiefernen Pfählen; die Wände waren mit Brettern bekleidet und in den Zwifchenräumen mit Cokesafche ausgefüllt; zur Erwärmung jeder Claffe dienten 2 eiferne Regulliröfen. Die Baukoften haben fich auf 7300 Mark belaufen[63]).

[62]) Nach: Deutfche Bauz. 1883, S. 495.

[63]) Siehe auch: Schulhäufer in Barackenform. Allg. polytechn. Zeitg. 1879, S. 50.
LAVERNY, Ch. *Conftruction d'écoles provifoires à Paris. La femaine de conft.*, Jahrg. 7, S. 245, 341.

6. Kapitel.

Niedere Bürgerfchulen.

Von Gustav Behnke.

113.
Kennzeichnung.

Die deutfchen niederen Bürgerfchulen oder, wie fie in einigen Ländern auch heifsen, Mittelfchulen unterfcheiden fich in der Regel von den Volksfchulen dadurch, dafs die Schulzeit über die gefetzlich feft gefetzte Mindeftdauer um ein Jahr, alfo auf 8 Jahre verlängert wird. Dem entfprechend erweitert fich der Lehrplan diefer Schulen, und es ftellen die Bürgerfchulen fonach ein Mittelglied zwifchen den Volksfchulen und den in Deutfchland eingerichteten höheren Lehranftalten dar. Der Lehrgang in jeder Claffe ift gewöhnlich einjährig; die Schule befteht daher aus mindeftens 8 und, bei Benutzung des Schulhaufes für Knaben und Mädchen, aus mindeftens 16 Lehrclaffen.

Aufserdem erfordert das Bauprogramm die Befchaffung einiger Zimmer für Verwaltungszwecke und für die Unterbringung der Lehrmittel, einen Singfaal, einen Zeichenfaal, etwa noch einen Lehrfaal für phyfikalifchen Unterricht und eine Aula, fo wie die fonftigen Betriebsräume, Dienftwohnungen u. a.

Es erhellt hieraus, dafs die Grundrifsanordnung derjenigen eines gröfseren Volksfchulhaufes ziemlich gleich ausfallen mufs; der Unterfchied liegt im Wefentlichen in der geringeren Claffenzahl und in der wegen der kleineren Schülerzahl für jede einzelne Claffe zuläffigen Einfchränkung der Abmeffungen. Die Schülerzahl wird im Hinblick auf die gefteigerten Anforderungen an die Lehrthätigkeit felten über die Zahl von 50 in der Claffe hinausgehen.

Bei der hiernach vorhandenen Gleichartigkeit der baulichen Anordnung kann die Mittheilung von Beifpielen für die zur Benutzung als niedere Bürgerfchulen beftimmten Schulhäufer der Zahl nach vermindert und auf einige befonders verfchiedenartige Grundrifsgeftaltungen eingefchränkt werden.

114.
Beifpiele.

Die Bürgerfchule an der Alexandrinen-Strafse in Berlin (1886 erbaut, Fig. 117) befteht aus einem 3-ftöckigen Vorder- und einem 4-ftöckigen Hinterhaufe, beiderfeits durch nachbarliche Brandmauern begrenzt.

Das Vorderhaus enthält im Erdgefchofs rechts den Eingang zur Schule, links die Durchfahrt zum Hofe, in der Mitte 2 Verwaltungsräume und eine Schuldienerwohnung, im I. Obergefchofs die Rector-Wohnung und im II. Obergefchofs (Fig. 117) die Aula mit Vorzimmer und einige Verwaltungszimmer. Das Hinterhaus enthält 12 Claffen von je 52 qm Grundfläche und im III. Obergefchofs 1 Zeichenfaal, 1 Saal mit Nebenzimmer für phyfikalifchen Unterricht und 1 Referve-Claffe. Die Bedürfnifsanftalten liegen abgetrennt in einem Hofgebäude; zur Erwärmung der Schulgebäude dient Warmwafferheizung.

Fig. 117.

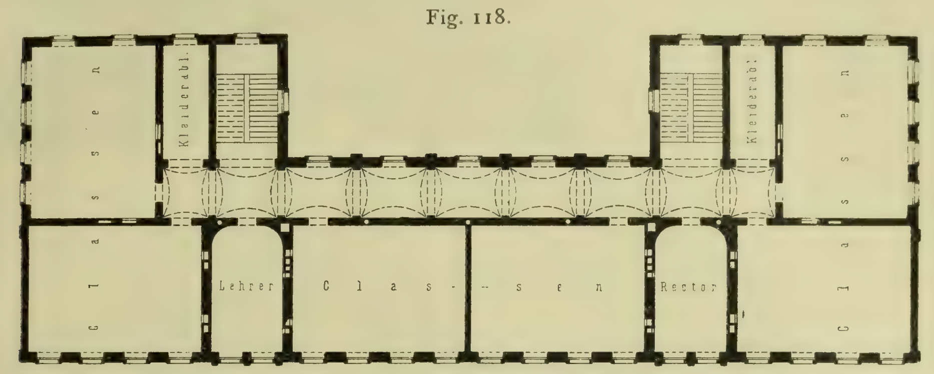


Bürgerfchule an der Alexandrinen-Strafse zu Berlin. — 1/500 n. Gr.

Die beiden Grundriffe in Fig. 118 u. 119 ftellen zwei zur Benutzung für Knaben und Mädchen beftimmte Bürgerfchulen in Frankfurt a. M. dar, die beide in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen je 16 Lehrclaffen aufnehmen. Jede Claffe bietet bei zweifitzigem Geftühl für etwa 50 Kinder Platz.

Die Flurgänge find auf dem gröfseren Theil ihrer Länge nur einfeitig bebaut; Bedürfnifsanftalten und Dienftwohnungen liegen in befonderen Gebäuden. An Nebenräumen find für jede Schule ein Singfaal und die erforderlichen Verwaltungsräume vorhanden.

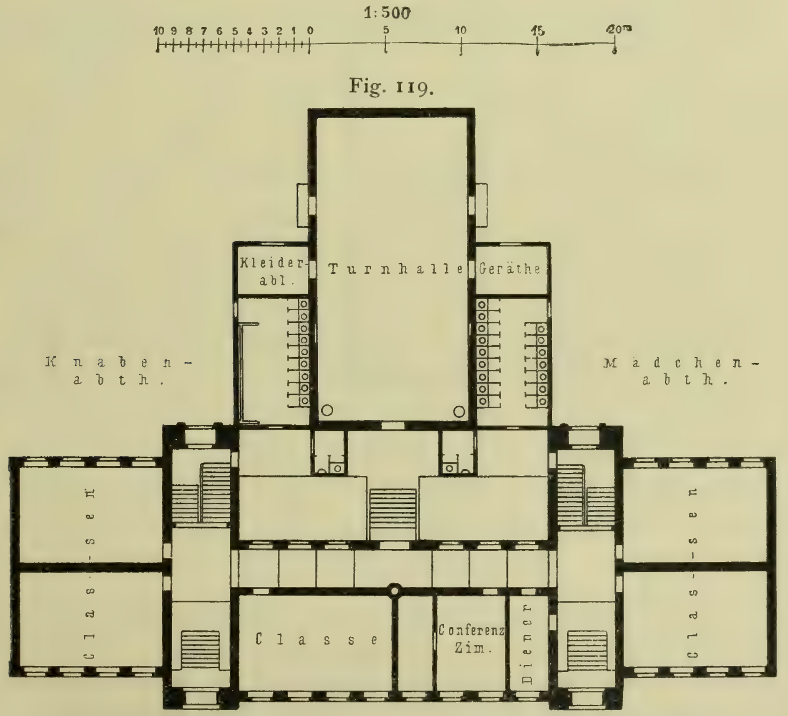
Fig. 118.



Oftend-Schule zu Frankfurt a. M. — Grundrifs des I. Obergefchoffes.
Arch.: *Rügemer.*

1:500
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 119.



Merian-Schule zu Frankfurt a. M. — Grundrifs des Erdgefchoffes.
Arch.: *Behnke.*

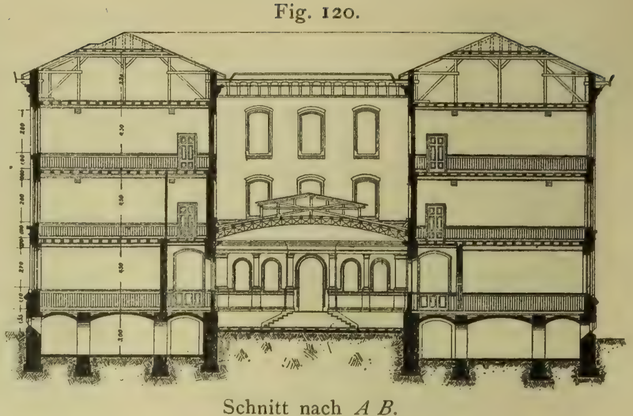
Die Oftend-Schule (1875 erbaut, Arch.: *Rügemer,* Fig. 118) ift von der Strafse zurück auf den Schulhof geftellt.

Bedürfnifsanftalten und Turnhalle find mit der Schule durch bedeckte Gänge verbunden; zur Erwärmung fteht eine Feuerluftheizung im Betriebe. In jedem Gefchofs find als Kleiderablagen für die Kinder 2 kleine Zimmer hergerichtet.

Die Merian-Schule (1886 erbaut, Arch.: *Behnke*) fteht mit einem Vorgarten an der Burgftrafse.

Im Erdgefchofs (Fig. 119) führt in der Mitte ein bedeckter Ausgang zur Turnhalle und zu den Bedürfnifsanftalten; die Turnhalle dient zugleich als Aula. Die Lehrräume, einfchl. der Flurgänge, werden durch eine Mitteldruck-Wafferheizung mit getrennter Lüftungsheizung erwärmt. Als Kleiderablagen find die Flurgänge nutzbar gemacht.

Fig. 120.



Schnitt nach *A B*.

1:500

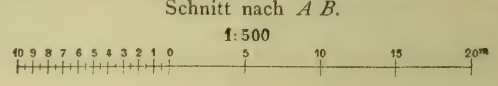
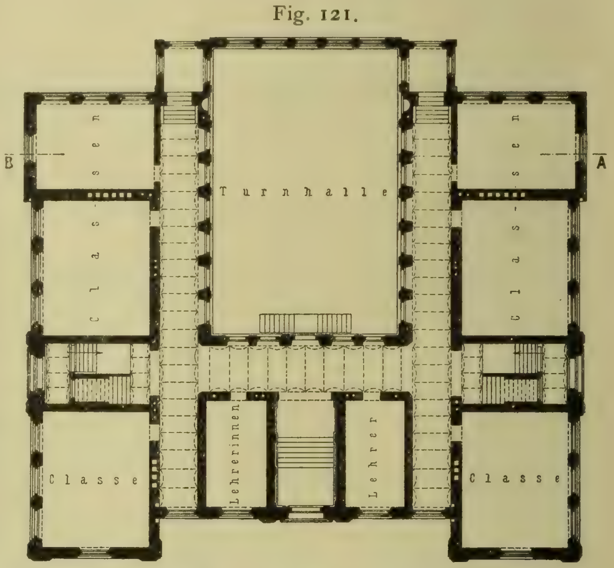


Fig. 121.



Mädchen-Mittelfchule an der Victoria-Strafse zu Darmftadt.
Arch.: *Braden*.

Von ungefähr gleichen Raumverhältniffen, in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen ebenfalls 16 Lehrclaffen, 1 Singfaal, 1 Zeichenfaal und die benöthigten Verwaltungszimmer aufnehmend, ift die Mädchen-Mittelfchule an der Victoria-Strafse in Darmftadt (1886 erbaut, Arch.: *Braden*, Fig. 120 u. 121).

Die Bedürfnifsanftalten befinden fich für die Lehrerfchaft innerhalb, für die Kinder aufserhalb des Schulgebäudes; Dienftwohnungen find nicht vorgefehen.

Die Turnhalle ift, wie der Querfchnitt in Fig. 120 erkennen läfft, zwifchen die Flügelbauten der Schule fo eingefchoben, dafs die Flurgänge der letzteren ihr Licht im Erdgefchofs aus der Halle empfangen. Die Turnhalle dient zugleich als Aula und liegt mit ihrem Eingang der Hauptzugangsthür des Schulhaufes unmittelbar gegenüber.

Von gröfserem Umfange find die beiden nächftbefchriebenen Bauanlagen.

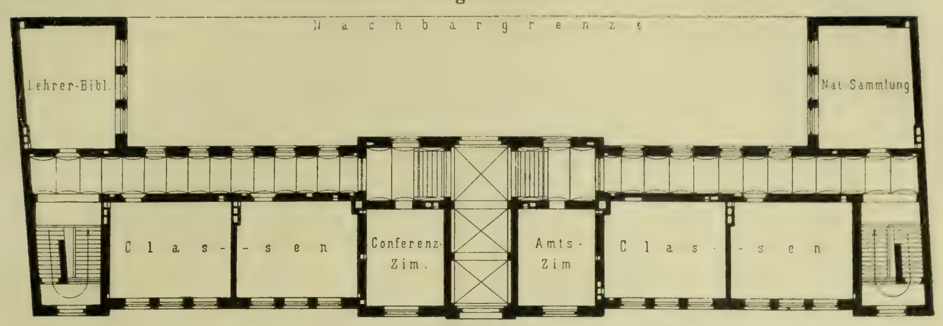
Die Bürgerfchule an der Weifsenburgerftrafse in Berlin (1889 erbaut, Fig. 122) fteht mit ihrer Längsfront an einem Hofe und ift auf beiden kurzen Seiten durch nachbarliche Brandmauern begrenzt.

Die Anordnung ift eine geräumige, mit einfeitig bebautem Längsgang und zwei an deffen Enden liegenden Treppen. Die Schule, welche durch Warmwafferheizung erwärmt wird, enthält im Erdgefchofs und in 3 Obergefchoffen 22 Lehrclaffen, einige fonftige Unterrichts- und Verwaltungsräume und 1 Aula.

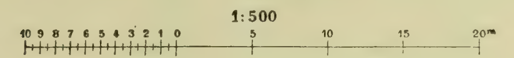
Die Bürgerfchule an der Kafernen- und Schlofsftrafe in Stuttgart (1875 erbaut, Arch.: *Walter*) ftellt mit 2 ganz gleichen, nach dem in Fig. 123 [64]) beigefügten Erdgefchofs-Grundrifs mit 3 Obergefchoffen aufgeführten Schulhäufern, von denen das eine für Knaben, das andere für Mädchen benutzt wird, und mit der dazwifchen ftehenden Turnhalle eine Schulhausgruppe (fiehe Fig. 4, S. 17) dar.

Jedes Schulhaus enthält 16 Claffen für je etwa 50 Kinder, 1 Feftfaal, welcher zugleich als Zeichenfaal dient, 4 Lehrerzimmer und 1 Schuldienerwohnung. Zur Erwärmung der Lehrräume ift Feuerluftheizung im Betriebe. Die Turnhalle hat die beträchtlichen Abmeffungen von $28{,}6 \times 17{,}4$ m.

Fig. 122.



Bürgerschule an der Weissenburgerstrasse zu Berlin.



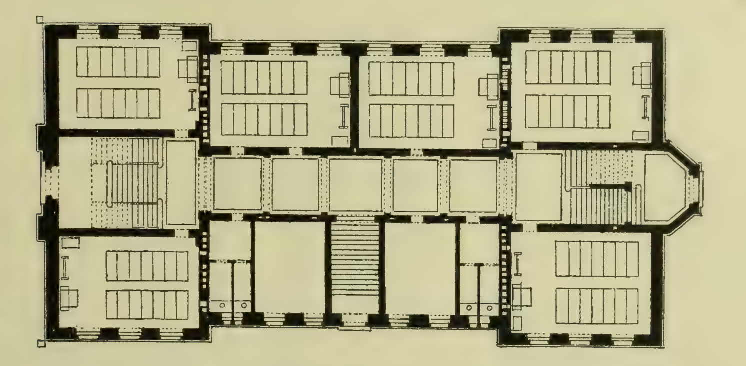


Fig. 123.

Arch.: *Walter.*

Bürgerschule an der Kasernen- und Schlossstrasse zu Stuttgart [64]).

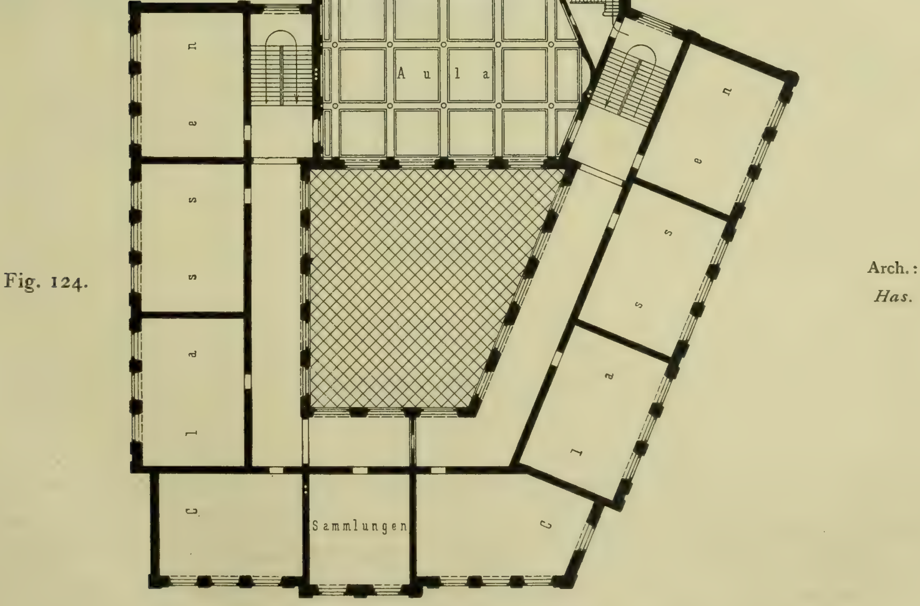


Fig. 124.

Arch.: *Has.*

II. Bürgerschule zu Weimar.

[64]) Nach: Die sanitären Verhältnisse und Anstalten der Haupt- und Residenzstadt Stuttgart. Stuttgart 1879.

Für eine noch gröfsere Schülerzahl ift die mit einfeitig bebauten Flurgängen um einen Mittelhof gruppirte II. Bürgerfchule in Weimar (1888 erbaut, Arch.: *Has*, Fig. 124) beftimmt.

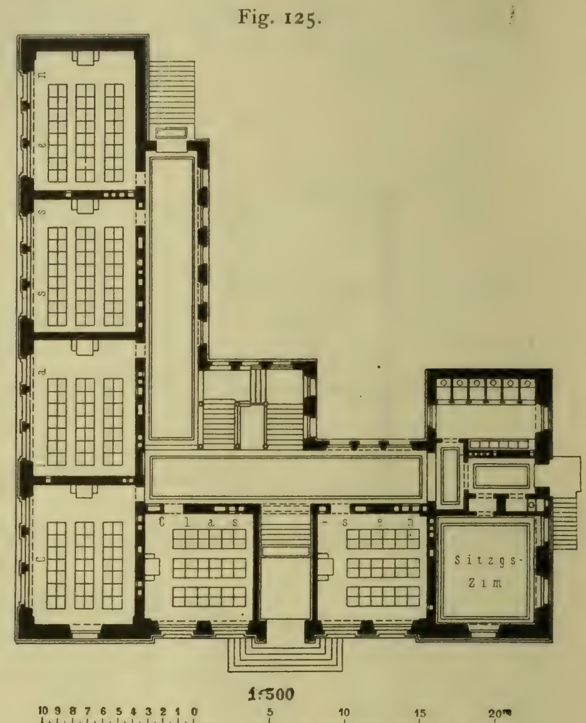
Die Schule enthält auf 1225 qm bebauter Grundfläche in Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen 24 Lehrclaffen für je 72 Kinder, einige Verwaltungsräume, 1 Aula und die Wohnung des Schuldieners. Die Bedürfnifsanftalten für die Mädchen find innerhalb des Schulhaufes, diejenigen für die Knaben in einem einftöckigen Anbau untergebracht. Auf die Befchaffung einer befonderen Turnhalle ift verzichtet, weil eine folche in der Nähe verfügbar war. Zur Erwärmung dient Niederdruck-Dampfheizung.

Die Façaden des Schulhaufes find durchweg in Werkftein ausgeführt; die beiden von Granit hergeftellten Treppen haben eine Laufbreite von 2 m.

In aufserdeutfchen Ländern find Schulen, welche den niederen Bürgerfchulen Deutfchlands unmittelbar zu vergleichen wären, fehr felten. Wir geben hier als Beifpiel eine Knabenfchule an der Rittergaffe in Bafel (1887 erbaut, Arch.: *Reefe*, Fig. 125 [65]).

Diefelbe umfafft in Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen 15 Claffen für 42, bezw. 48 und 2 Claffen für 36 Schüler, aufserdem 1 Prüfungsfaal, 1 Zeichenfaal, 1 Lehrfaal für phyfikalifchen Unterricht und einige Verwaltungsräume. Die Bemeffung der Claffen ift, wie in den meiften neueren Schulen der Schweiz, eine reichliche. Auf jedes Kind entfällt eine Bodenfläche von durchfchnittlich 1,26 qm, ein Luftraum von 4,80 cbm und eine lichtgebende Fenfterfläche von 0,24 qm. Die dreiarmige Treppe mit einer Laufbreite von 2,45 m liegt in der Mitte des einfeitig bebauten Flurganges; die Bedürfnifsanftalten find in einer Ecke des Schulhaufes in allen Stockwerken über einander angeordnet. Zur Erwärmung dient Feuerluftheizung.

Fig. 125.



Knabenfchule an der Rittergaffe zu Bafel [65]).

Arch.: *Reefe*.

7. Kapitel.

Kleinkinderfchulen.

Von Gustav Behnke.

115. Kennzeichnung.

In Art. 3 (S. 7) wurde fchon hervorgehoben, dafs die Errichtung und Unterhaltung der Kleinkinderfchulen, zu denen auch die fog. Kindergärten gehören, in Deutfchland nicht als Aufgabe der Staats- und Gemeindebehörden betrachtet, vielmehr, fei es zu Erwerbs-, fei es zu Wohthätigkeitszwecken, dem Vorgehen von Privatperfonen, Vereinen oder Corporationen überlaffen wird. Der Befuch der Kleinkinderfchulen

[65]) Nach: Schimpf, E. Die feit 1870 neu erbauten Schulhäufer Bafel's etc. Bafel 1887. S. 20.

ift kein obligatorifcher; er ift auch nicht dazu beftimmt, den Kindern die Unterweifung in den unterften Claffen der Volksfchule entbehrlich zu machen; fondern die Beftimmung der deutfchen Kleinkinderfchulen befteht lediglich darin, den Kindern etwa vom dritten Lebensjahre bis zum Eintritt in das fchulpflichtige Alter, d. h. bis zum vollendeten fechften Lebensjahre, für eine Anzahl von Tagesftunden die elterliche Auffícht zu erfetzen und dabei durch Spiele, durch Unterhaltung und kleine Handarbeiten ihre körperliche und geiftige Entwickelung zu fördern. In fo fern die Eltern unbemittelt find, wird nicht nur für diefe Mühewaltung kein Entgelt gefordert, fondern es wird den Kindern unentgeltlich noch eine kleine Mahlzeit verabfolgt, die in der Regel aus Brot und Milch befteht.

Auf die im Jahre 1820 aus der Schweiz durch *Fröbel* gegebene Anregung, die fpäter, namentlich in Hamburg, fruchtbaren Boden fand, wurden derartige Anftalten — Kindergärten — in Deutfchland fehr häufig eingerichtet, und es ift auch ärmeren Kindern die Benutzung derfelben durch das Eingreifen der privaten Wohlthätigkeit ermöglicht worden.

116. Bauliche Anlage.

Es folgt jedoch aus diefen Verhältniffen, dafs die erforderlichen Bauanlagen fehr einfacher Natur find und zu einer Befchreibung ihrer technifchen Einzelheiten und ihrer Ausftattung keinen Anlafs bieten.

Die Anforderungen richten fich in der Regel auf die Vorhaltung eines möglichft geräumigen Aufenthaltszimmers für die Kinder, eines mit Bäumen beftandenen Spielplatzes oder Gartens, einer Bedürfnifsanftalt und etwa noch eines Zimmers für die Lehrerin und einer kleinen Küche. Da einige Räume, welche diefen Anfprüchen genügen, überall unfchwer zu finden find, fo werden die Kleinkinderfchulen in Deutfchland und eben fo in Oefterreich und in der Schweiz faft ausfchliefslich in Miethräumen untergebracht, die nach Bedarf verlaffen und gegen gröfsere oder kleinere umgetaufcht werden können.

117. Deutfche Kleinkinderfchulen.

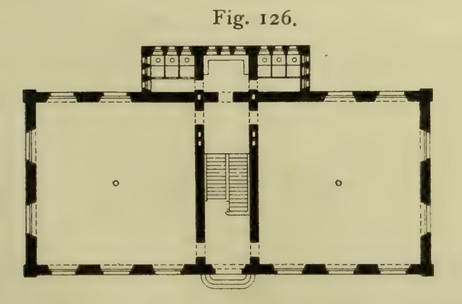
Für die feltene Ausnahme der Verbindung einer Kleinkinderfchule mit einer deutfchen Volksfchule haben wir auf S. 91 aus München ein Beifpiel erwähnt.

Eine ähnliche, etwas gröfsere Bauanlage ift im Jahre 1883 (Arch.: *Conrath*), jedenfalls im Nachklang an ältere Gewohnheiten, in Königshofen-Strafsburg i. E. zur Ausführung gekommen.

Diefe Schule fteht mit zwei zur Benutzung für Knaben, bezw. für Mädchen beftimmten, fechsclaffigen Volksfchulen und mit einem kleinen Pförtnerhäuschen auf einem und demfelben Grundftück.

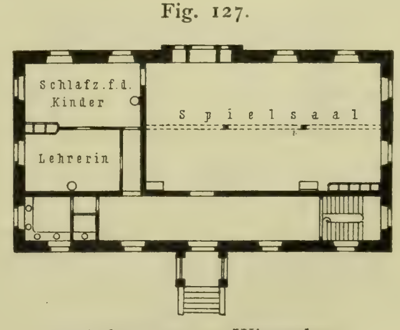
Die Kleinkinderfchule enthält, wie der in Fig. 126 beigegebene Erdgefchofs-Grundrifs zeigt, 2 gröfsere Aufenthaltsräume von je rund 110 qm Bodenfläche, fo wie die Bedürfnifsanftalten; das I. Obergefchofs ift zu Wohnzwecken nutzbar gemacht. Zur Erwärmung dienen Einzelöfen.

Fig. 126.



Kleinkinderfchule zu Königshofen bei Strafsburg.
Arch.: *Conrath*.

Fig. 127.



Kindergarten zu Winterthur.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Der Kindergarten in Winterthur, deffen Anordnung auch für deutfche Verhältniffe als muftergiltig angefehen werden kann, ift in Fig. 127 im Erdgefchofs-Grundrifs dargeftellt.

Das Gebäude, welches von einem grofsen Garten umgeben ift, enthält im Erdgefchofs einen Spielfaal von rund 132 qm Grundfläche für 50 bis 60 Kinder, 1 Schlafzimmer für die kleineren Kinder, 1 Zimmer für die Lehrerin und die Bedürfnifsanftalten, aufserdem im II. Obergefchofs 3 Arbeitszimmer.

Krippen und Kinder-Bewahranftalten, die mit den Kleinkinderfchulen in Deutfchland oft ähnliche Ziele verfolgen, find bereits im vorhergehenden Halbbande diefes »Handbuches« (Abfchn. 2: Pfleg- und Verforgungshäufer) befprochen worden und finden daher hier keine weitere Berückfichtigung.

118.
Aufserdeutfche Kleinkinderfchulen.

In ganz anderer Weife, als in Deutfchland befteht die Einrichtung der Kleinkinderfchulen in aufserdeutfchen Ländern und befonders in England, Amerika, Belgien und Frankreich.

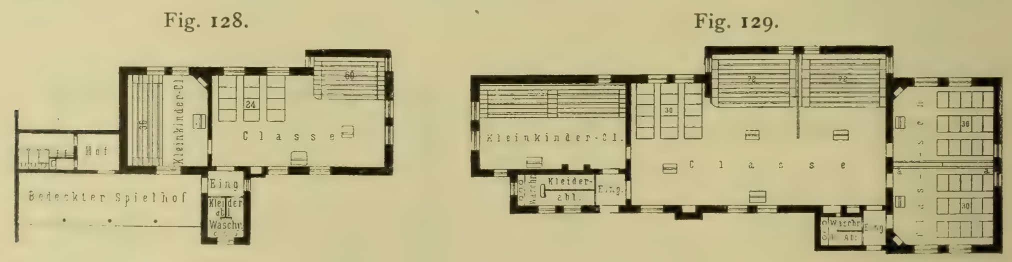
Namentlich in England bilden diefe Schulen (*infant fchools*) einen feften Theil des ftaatlich geordneten und überwachten Schulwefens. Die obligatorifche Schulzeit für diefelben beginnt mit dem fünften Lebensjahre; zuläffig ift der Befuch jedoch fchon mit dem dritten Lebensjahre. Aehnlich ift die Beordnung in Amerika, Belgien und Frankreich, wo die Schulen die Namen *alphabet fchools*, bezw. *falles d'afile* und *écoles maternelles* tragen.

Häufig find die Kleinkinderfchulen mit den Volksfchulen, entweder mit den Mädchenfchulen, meift aber mit den zur Benutzung für Knaben und Mädchen beftimmten Volksfchulen, wie die auf S. 101 u. 112 bereits mitgetheilten Beifpiele veranfchaulicht haben, zu einer Schulhausgruppe vereinigt. In fo fern eine folche Vereinigung nicht eintritt, werden für die Kleinkinderfchulen befondere Gebäude errichtet, deren Umfang in England in der Regel für die Aufnahme von 120 bis höchftens 300 Kinder bemeffen ift.

Da die bauliche Anordnung naturgemäfs eine fehr einfache und in den genannten Ländern ziemlich übereinftimmende ift, fo wird es genügen, hier noch zwei Grundriffe mitzutheilen, welche die Gebäude für zwei englifche, von *Robfon* 1874 für die kleinfte, bezw. gröfste Kinderzahl von 120, bezw. 300 entworfene Kleinkinderfchulen darftellen.

Die kleinfte Schule (Fig. 128 [66]) befteht aus einem Unterrichtsraum für 84 ältere Kinder und aus einem Aufenthaltsraum für 36 jüngere Kinder (*babies*); letzterer hat unmittelbaren Zugang zu dem bedeckten Spielhof und zu den Bedürfnifsanftalten.

Fig. 128. Fig. 129.



Englifche Kleinkinderfchulen [66]).

Arch.: *Robfon.*

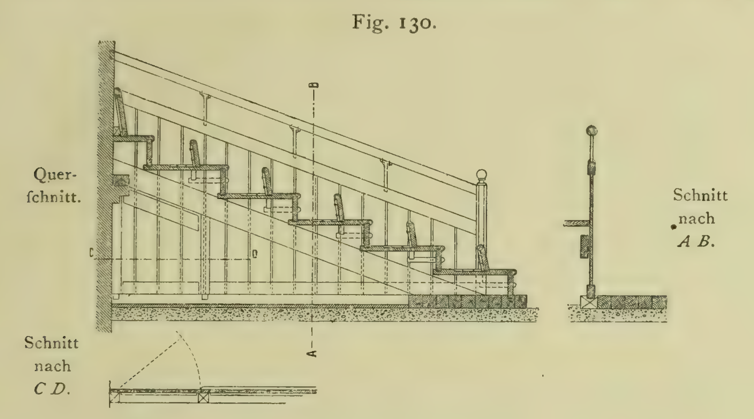
1:500

[66]) Nach: Robson, E. R. *School architecture etc.* London 1874. S. 181, 184, 186.

Beide Räume find nach dem *gallery*-Syftem mit auffteigenden Sitzreihen verfehen, deren Zahl 4 bis höchftens 6 beträgt. Die Conftruction diefer *gallery*, in der nach englifchen Vorfchriften zuläffigen gröfsten Tiefe, ift aus dem Querfchnitt in Fig. 130[66]) erfichtlich; die Höhe der Sitze ift verfchieden bemeffen und fchwankt zwifchen 19 und 24 cm. Die Schulräume find durch ein Glasfenfter verbunden, damit die von einer Hilfslehrerin beauffichtigten *babies* auch von der Hauptlehrerin überwacht werden können.

Die gröfste Schule (Fig. 129[66]) zeigt eine Erweiterung des Grundriffes dahin, dafs 174 Kinder in einem gemeinfchaftlichen Saal auf 2 getrennten Galerien und 60 Kinder in 2 Claffenzimmern, deren Trennungswand nach Bedarf zu befeitigen ift, unterrichtet werden; aufserdem ift für die kleinften Kinder ein befonderer Raum mit *gallery* für 66 Plätze vorhanden.

Fig. 130.



Gallery in englifchen Kleinkinderfchulen[66]). — 1/60 n. Gr.

Ein bedeckter Spielhof ift hier nicht vorgefehen; die Bedürfnifsanftalten liegen abgetrennt vom Schulhaufe.

Beide Schulen befitzen Kleiderablagen und Wafch-Einrichtungen; die Bodenfläche in den Claffen beträgt ungefähr 0,9 qm für jedes Kind.

Alle Abmeffungen, fowohl der Bodenfläche in den Claffen als der fonftigen Nutzräume, können in den Kleinkinderfchulen kleiner, als in den Volksfchulen, gehalten werden. Für die franzöfifchen *falles d'afile* befteht z. B. die Vorfchrift, dafs in den Claffen für jedes Kind die Bodenfläche 0,7 qm und der Luftraum 3 cbm betragen foll; die Aborte, deren Zahl auf 4 für je 100 Kinder beftimmt ift, follen 60 cm breit fein; die Breite der Piffoir-Stände, 2 für je 100, foll 30 cm, die Höhe der Scheidewände 100 cm betragen.

Literatur

über »Kleinkinderfchulen«.

Anlage und Einrichtung.

Salles d'afile. Revue gén. de l'arch. 1859, S. 19, 56, 126 u. Pl. 4—11; 1860, S. 164, 218, 246 u. Pl. 27—38.

Salles d'afile. — Ameublement. Moniteur des arch. 1862, S. 547 u. Pl. 837.

VACQUER, TH. & A. W. HERTEL. Entwürfe von Schulhäufern für Stadt und Land. Nebft Afylen oder Kinderbewahr-Anftalten. Weimar 1863.

JUBÉ, C. *Guide des falles d'afile.* Paris.

METZ, A. DE. *Organifation des crèches, des falles d'afile et des écoles primaires.* Paris 1870.

DUPUIS, A. *Mobilier des afiles. La femaine des conft.,* Jahrg. 5, S. 17.

PLANAT, P. *Cours de conftruction civile. 2e férie. I. Conftruction et aménagement des falles d'afile et des maifons d'école.* Paris 1881.

BLOC, P. *Hygiène des falles d'afile.* Montpellier 1882.

Projet de règlement pour la conftruction et l'ameublement des falles d'afile ou écoles maternelles. Moniteur des arch. 1882, S. 65, 81.

PLANAT, P. *Conftruction et aménagement des falles d'afile et des maifons d'école.* Paris 1882—83.

CACHEUX, E. *Conftruction et organifation des crèches, falles d'afile, écoles, etc.* Paris 1884.

---

8. Kapitel.

Niedere technifche Lehranftalten und gewerbliche Fachfchulen.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

119. Ueberficht.

Aufser den bisher vorgeführten niederen Lehranftalten find noch diejenigen Schulen bemerkenswerth, welche vor Allem den gewerblichen Unterricht zu fördern haben; es find dies hauptfächlich die fog. Gewerbefchulen und die Fachfchulen. In diefen Anftalten werden folche junge Leute, welche entweder fchon praktifch im Gewerbe gewirkt haben oder fich für ein folches vorbereiten wollen, in den entfprechenden Wiffenszweigen und Künften unterrichtet; die Zöglinge können fich darin diejenigen Kenntniffe und Fertigkeiten, welche zu einem vollkommeneren und zeitgemäfsen Gewerbebetrieb erforderlich find, erwerben.

Ueber Entftehung und Entwickelung folcher Schulen ift in Kap. 10 das Erforderliche zu finden.

Die in Rede ftehenden technifchen Lehranftalten pflegt man zu unterfcheiden als:

1) Niedere Gewerbefchulen und Fachfchulen. Zu erfteren gehören vor Allem die fog. Handwerkerfchulen und die Sonntags- und Feiertagsfchulen für folche Zöglinge, die bereits als Lehrlinge oder Gefellen praktifch thätig find; diefelben erhalten in derartigen Anftalten theils Nachhilfe und Fortbildung in den allgemeinen Schulkenntniffen, theils Unterricht in den zum Betriebe der niederen Gewerbe erforderlichen elementaren Kenntniffe und Fertigkeiten (Rechnen, Geometrie, deutfche Sprache, Zeichnen etc.). Zu den niederen Gewerbefchulen find die gewerblichen Zeichenfchulen, in gewiffem Sinne auch die Fortbildungsfchulen zu zählen.

Die Fachfchulen erftreben die Ausbildung in einem befonderen Gewerbezweige. Unter denfelben find vor Allem die das Baugewerbe pflegenden Fachfchulen hervorzuheben, bei denen die niederen Fachfchulen für das Baugewerbe von den fog. Baugewerkfchulen zu trennen find. Erftere haben die Lehrlinge und Gefellen in denjenigen Fachkenntniffen und Handgriffen weiter fortzubilden, in denen fie auf der Bauftelle nicht ausreichende Unterweifung finden können; letztere find die Bildungsftätten der künftigen Baugewerkmeifter und haben in der Regel fo weit gehende Ziele, dafs fie in die nächfte Gruppe gewerblicher Lehranftalten einzureihen find.

Die Fachfchulen für Maurer, Zimmerleute und Steinhauer find bis jetzt in Deutfchland noch in verhältnifsmäfsig geringem Grade gepflegt worden; doch ift in diefer Beziehung ein Fortfchritt erkennbar. Die Einrichtung folcher Fachfchulen gehört zu den beften Aufgaben der Bauinnungen. In § 97a der »Gewerbeordnung für das Deutfche Reich« vom 1. Juli 1883 heifst es: ». . . Insbefondere fteht ihnen (den Innungen) zu: 1) Fachfchulen für Lehrlinge zu errichten und diefelben zu leiten . . .« [67])

Von fonftigen hierher gehörigen Lehranftalten feien noch erwähnt die niederen forft- und landwirthfchaftlichen, die Wiefenbau-, Ackerbau-, Bergwerks-, Handels-, Schifffahrts-, Webe-, Wirk-, Färber-, Pofamentier-, Strohflecht-, Töpfer-, Uhrmacher- etc. Schulen, welche in gröfserer Zahl beftehen, eben fo einige Fachfchulen, welche beftimmte Sonderrichtungen verfolgen, wie z. B.

[67]) Siehe auch Theil IV, Halbbd. 4 diefes »Handbuches« (Art. 401, S. 312).

die Fachfchule für Metallinduftrie zu Iferlohn, die Fachfchule für Blecharbeiter in Aue, die Fachfchule für Kleineifen- und Stahlinduftrie zu Remfcheid, die deutfche Fachfchule für Drechsler und Bildfchnitzer zu Leisnig, die deutfche Bekleidungsakademie zu Dresden etc. Endlich mufs noch der Frauenerwerbfchulen und Frauen-Induftriefchulen Erwähnung gefchehen.

Das Syftem der Fachfchulen ift befonders in Frankreich für das gefammte technifche Unterrichtswefen charakteriftifch. In einer folchen Anftalt erfolgt die Ausbildung, abgefondert von allen übrigen gewerblichen Berufszweigen, nur für ein befonderes Fach; der Unterricht wird in Claffen in ftreng fchulmäfsig vorgefchriebenem, für alle Theilnehmer gleichartigem Lehrgange ertheilt.

2) Höhere Gewerbefchulen und fonftige mittlere technifche Lehranftalten. Diefelben geben ihren Zöglingen diejenige wiffenfchaftlich-technifche Vorbildung, welche zum zeitgemäfsen Betrieb höherer Gewerbe nothwendig ift.

Von diefen mittleren technifchen Lehranftalten wird fpäter (unter C, Kap. 10) die Rede fein. An diefelben fchliefsen fich, als dritte Gattung von technifchen Schulen, diejenigen Anftalten an, welche ihren Zöglingen die höchfte Ausbildung in technifchen Wiffenfchaften und Künften gewähren: die technifchen Hochfchulen; diefen wird im nächften Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 2) ein befonderes Kapitel (A, Kap. 2) gewidmet werden.

Zu erwähnen find noch die Lehrwerkftätten, welche mit einigen Fachfchulen für das Baugewerbe verbunden find; fie follen Solchen dienlich fein, welche entweder gar nicht oder unzureichend in ihrem Handwerk vorgebildet find, oder folchen, welche bereits ein Baugewerbe erlernt haben und fich dazu noch die nöthigften Fertigkeiten eines zweiten Gewerkes aneignen wollen. Auch andere Fachfchulen befitzen derartige Lehrwerkftätten; ja es giebt deren, namentlich in Frankreich, in denen andere Unterrichtsräume, als Lehrwerkftätten, gar nicht vorhanden find.

120. Organifation und Anlage.

Die Ausführungen des vorhergehenden Artikels zeigen, welch ungemein mannigfaltige Geftaltung die niederen technifchen Lehranftalten erfahren haben; fchon hierdurch ift eine grofse Verfchiedenheit in ihrer Organifation bedingt. Allein felbft wenn die Lehrziele folcher Schulen nahezu die gleichen find, fo ift doch deren Einrichtung, fogar in einem und demfelben Lande, in der Regel keine einheitliche.

Ift fonach die Organifation derartiger Anftalten eine äufserft verfchiedene, fo wird auch die Anlage der betreffenden Schulhäufer felbft in wefentlichen Punkten keine übereinftimmende fein können. Die Planbildung wird fich bald an die der Volksfchulhäufer, bald an jene der niederen Bürgerfchulen, ja fogar an die Anordnung der (in Kap. 9) noch vorzuführenden höheren Bürgerfchulen anzulehnen haben; letzteres wird namentlich dann der Fall fein, wenn der Zeichenunterricht vorwiegt.

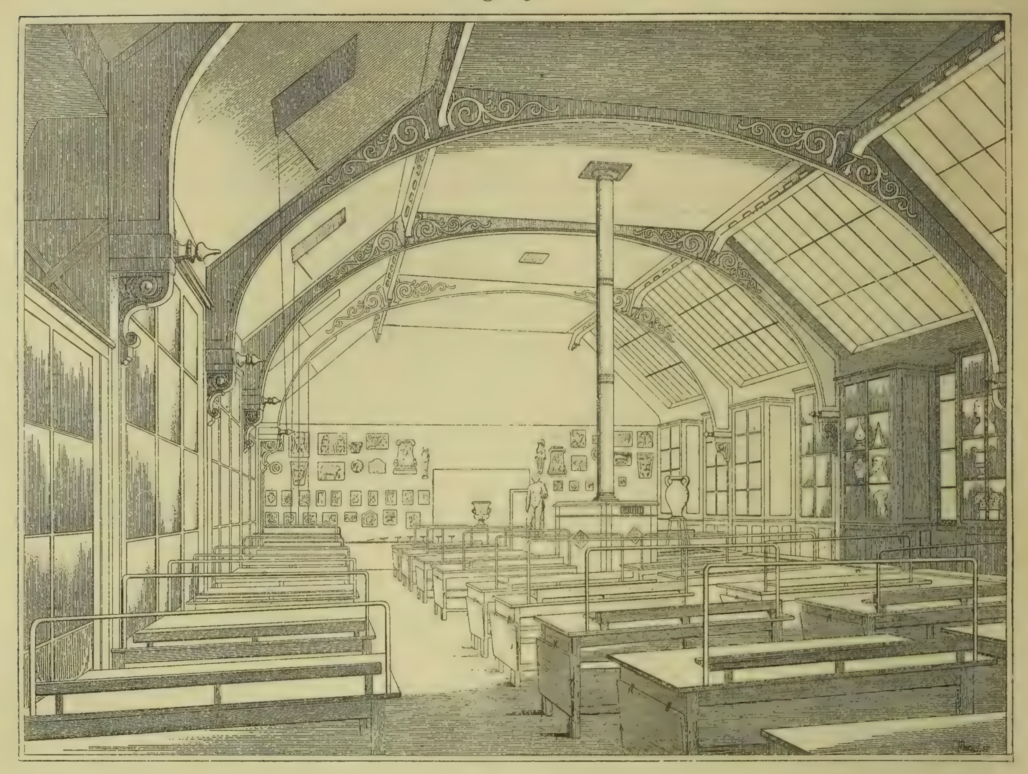
So wird in den niederen Baugewerbefchulen der Zeichenunterricht zwar nicht die Hauptfache fein; aber er wird doch den gröfsten Theil des Unterrichtes beanfpruchen, weil das Zeichnen das Mittel bildet, durch welches der Lehrer fich den Schülern und die Schüler den Lehrern verftändlich machen und die Schüler zeigen können, dafs fie das Vorgetragene begriffen haben.

Die Einrichtung und Ausrüftung der Claffenräume ift von derjenigen anderer niederer Schulen nicht verfchieden; das Gleiche gilt von den Sälen für Zeichenunterricht, wofür in Fig. 131 [68]) die Innenanficht eines derartigen Saales, von einer franzöfifchen Fachfchule herrührend, gegeben wird.

Die Lehrwerkftätten, wenn folche vorhanden find, müffen in ihrer Anlage und Ausrüftung der darin zu erzielenden fachlichen Ausbildung entfprechen; da letztere eine fehr verfchiedenartige fein kann, laffen fich anderweitige allgemein giltige Regeln

[68]) Nach: *La conftruction moderne*, Jahrg. 4, Pl. 21 u. S. 126.

Fig. 131.



Zeichenſaal einer franzöſiſchen gewerblichen Fachſchule[68]).

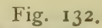
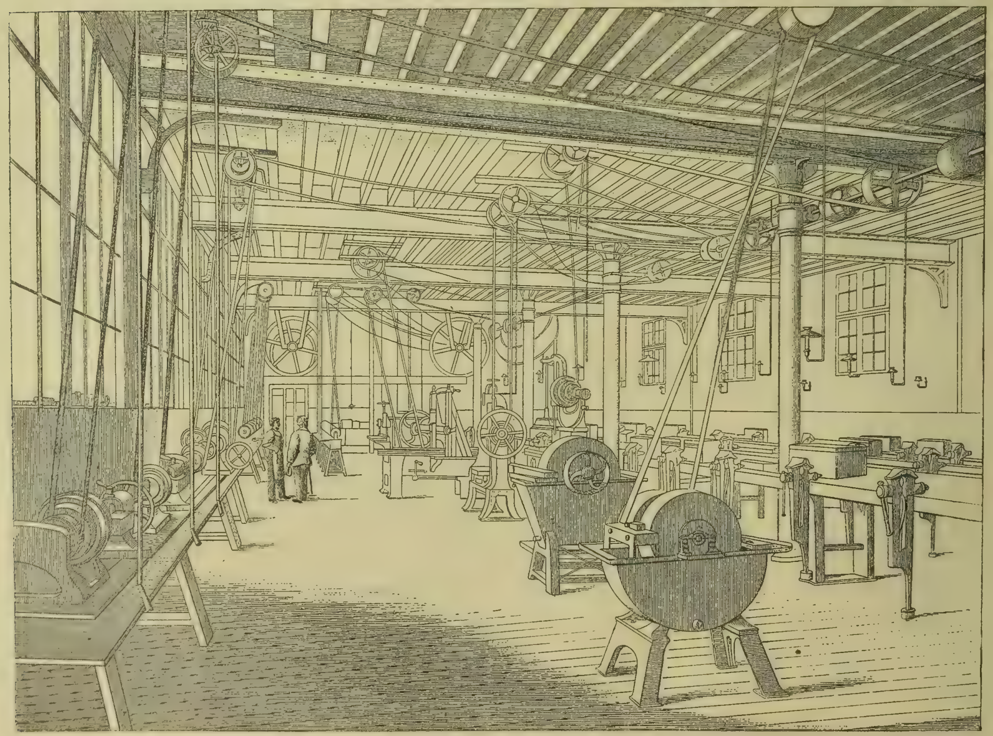


Fig. 132.



Lehrwerkſtätte für Monteure in der Gewerbeſchule zu Rouen[68]).

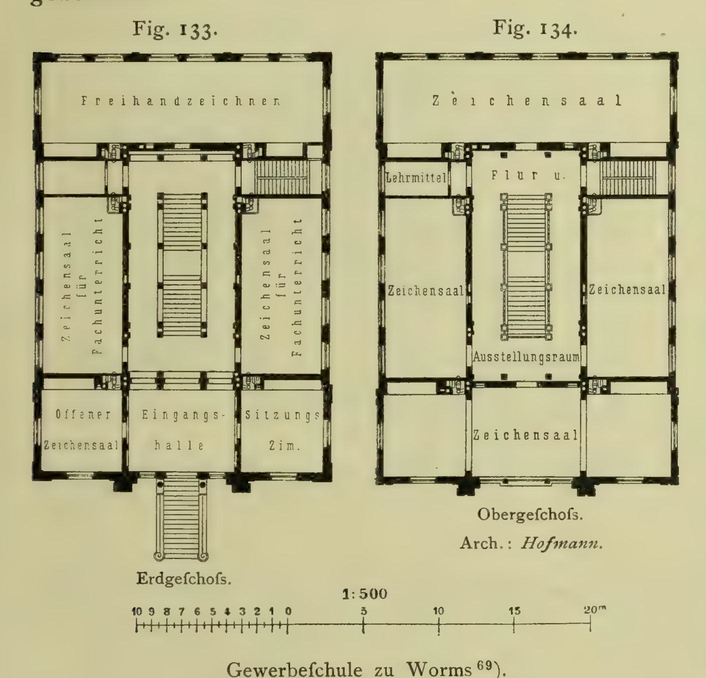
nicht auffstellen. Fig 132[68]) zeigt die Lehrwerkftätte für Monteure, welche mit der Gewerbefchule zu Rouen verbunden ift.

Viele der in Rede ftehenden Lehranftalten befitzen keine eigenen Gebäude; der bezügliche Unterricht wird in anderen Schulhäufern, die fich hierzu eignen, und in Tageszeiten, wo fie ihrem Hauptzwecke nicht zu dienen haben, abgehalten.

Aus Alledem geht ohne Mühe hervor, dass allgemein giltige Erörterungen über die Grundrifsanlage der in Rede ftehenden Anftalten ausgefchloffen find; im Folgenden foll an einigen Beifpielen gezeigt werden, wie man in einzelnen Fällen die bezügliche Aufgabe gelöst hat.

121. Beifpiel I.

Von ausgeführten einfchlägigen Anlagen wird zunächft die von *Hofmann* 1886—87 erbaute Gewerbefchule zu Worms (Fig. 133 u. 134) an diefer Stelle aufgenommen.



Gewerbefchule zu Worms[69]).

In diefem aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs beftehenden Gebäude gruppiren fich, wie die Grundriffe in Fig. 133 u. 134[68]) zeigen, die Zeichenfäle um ein die Gebäudemitte einnehmendes, mit Umgängen verfehenes Treppenhaus, welches durch Deckenlicht erhellt wird; im Obergefchofs dienen diefe Umgänge als Ausftellungs-Galerien. Im Erdgefchofs find nach vorn (nach Süden zu) in der Mitte die Flurhalle und öftlich davon ein Sitzungszimmer angeordnet. In der Verlängerung des nördlichen Flurganges befinden fich Räume für Lehrmittel und die durch fämmtliche Gefchoffe reichende Nebentreppe. Im ziemlich hoch gelegenen Sockelgefchofs find nach Norden der Modellir-Saal, nach Often der Giefsraum, nach Süden das Gewerbe-Mufeum und nach Weften die Wohnung des Hausmeifters verlegt; im Uebrigen find noch Räumlichkeiten für Brennftoff, Aborte etc. untergebracht.

Die Baukoften haben rund 65 000 Mark betragen.

122. Beifpiel II.

Als erftes Beifpiel mit Lehrwerkftätten fei die 1881—82 von *Tommafi* erbaute Staats-Gewerbefchule zu Innsbruck (Fig. 135 bis 137[70]), welche aus der 1877 errichteten Zeichen- und Modellirfchule hervorgegangen ift, vorgeführt.

Diefes Gebäude befteht aus Sockel-, Erd- und 2 Obergefchoffen; die Vertheilung der Räume in den 3 letztgenannten Stockwerken geht aus den umftehenden Plänen hervor. Im urfprünglich aufgeftellten Programm waren für eine Holz-Induftriefchule keine Räume vorgefehen; es war nur ein einziges Zimmer, und zwar für Intarfien, beantragt; defshalb muffte fpäter die eigentliche Tifchlerwerkftätte in einen Raum verlegt werden, welcher urfprünglich zu einem Modellir-Saal beftimmt war. Wie übrigens aus den Grundriffen zu erfehen ift, hat man die Verlegung der Holzwerkftätten in den Hofraum projectirt (Fig. 137).

Im Sockelgefchofs befindet fich unter der Tifchlerwerkftätte die Drechslerwerkftätte und unter dem Modellir-Saal der Raum für Metall-Induftrie; im vorderen Theile diefes Stockwerkes find untergebracht: Lehm-Magazin, Schmelzofen, Luftheizungs-Anlagen, Kohlenraum, Gafometer und Gufsraum.

---

69) Nach den von Herrn Stadtbaumeifter HOFMANN zu Worms freundlichft mitgetheilten Plänen.

70) Nach: Allg. Bauz. 1886, S. 43 u. Bl. 32, 33.

Das Erdgefchofs ift in Ruftica ausgeführt, zu welcher die in der Nähe von Innsbruck vorhandene Nagelfluhe verwendet wurde; alle oberen Gefimfe, Fenfterbekrönungen und Lifenen find aus Trientiner weifsgrauem Marmor hergeftellt [70]).

123. Beifpiel III.

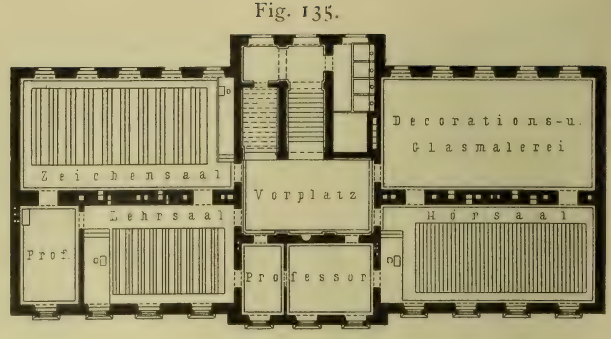
Weiters werden als Beifpiel für eine mit ausgedehnten Lehrwerkftätten verbundene Anlage in Fig 138 bis 141 [71]) die Pläne der von *Touzet* erbauten Lehrlingsfchule zu Rouen wiedergegeben. Diefelbe dient zur Ausbildung von Tifchlern, Modelleuren, Holz- und Metalldrehern, Schmieden, Schloffern, Monteuren, Mafchinenheizern etc., wurde 1878 gegründet und im vorliegenden Neubau 1887 eröffnet.

Der Unterricht in diefer auf einen dreijährigen Curfus berechneten Lehranftalt ift derart eingetheilt, dafs die Zöglinge täglich 6 Stunden in den Werkftätten arbeiten, 2 Stunden fich im Zeichnen üben und während anderer 2 Stunden Claffenunterricht erhalten.

Das dreigefchoffige Hauptgebäude enthält im Erdgefchofs (Fig. 138) die Schloffer- und Montirungs-Werkftätte, einen Ausftellungsraum und das Zimmer des Directors; im I. Obergefchofs (Fig. 140) find die Tifchlerwerkftätten und zwei Claffenzimmer und im II. Obergefchofs drei weitere Claffenzimmer und zwei grofse Zeichenfäle untergebracht. Letztere haben keine befondere Decken-Conftruction erhalten, fondern ragen weit in das Dachwerk hinein und werden durch in der einen Dachfläche angeordnete Fenfter entfprechend beleuchtet (Fig. 141).

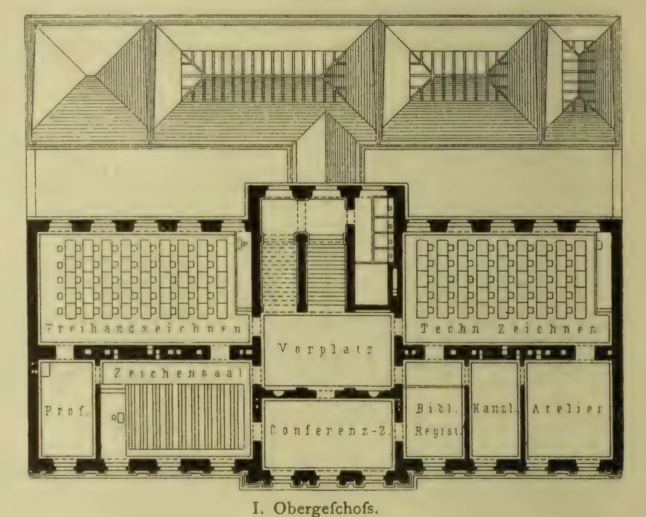
In einem kleinen Anbau an der Vorderfeite des Hauptgebäudes befinden fich Dampfkeffel und Dampfmafchine; diefem gegenüber und vom zwifchengelegenen Hofe erreichbar, find Piffoirs, Aborte und Wafch-Einrichtungen angeordnet. An der einen Schmalfeite

Fig. 135.



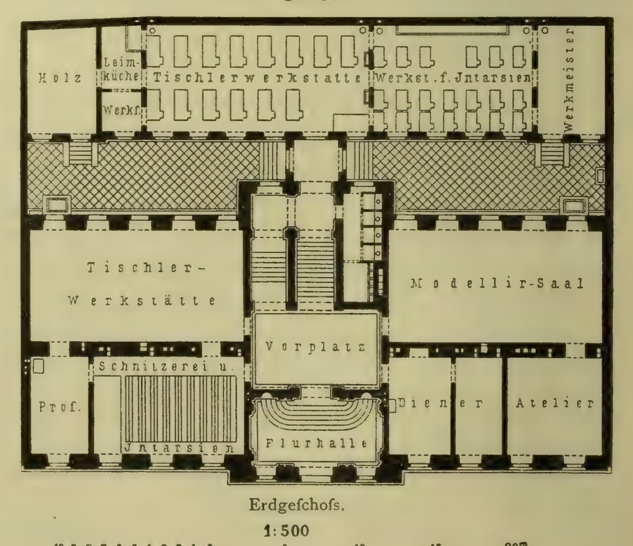
II. Obergefchofs.

Fig. 136.



I. Obergefchofs.

Fig. 137.



Erdgefchofs.

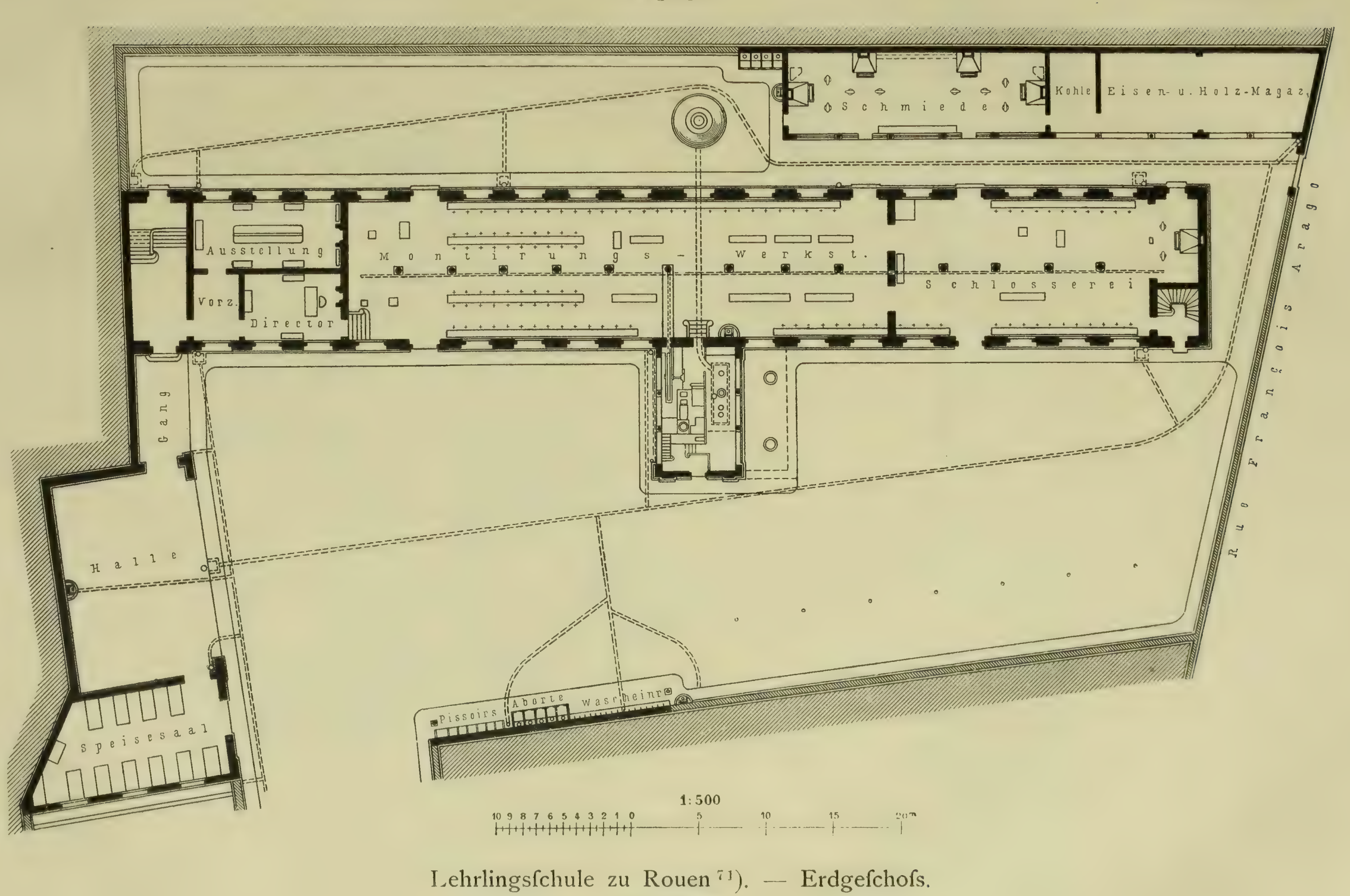
1:500

Staats-Gewerbefchule zu Innsbruck [70]).

Arch.: *Tommafi.*

[71]) Nach: WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 16e année, f. 25—27.*

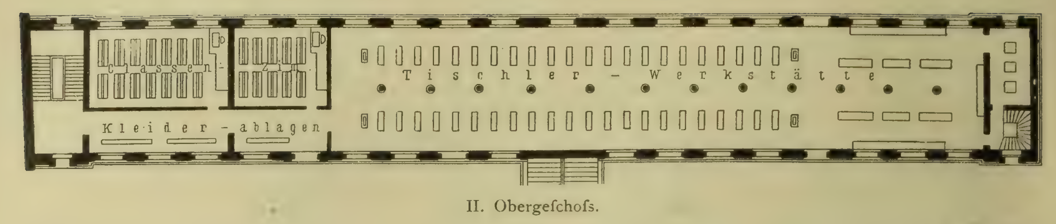
Fig. 138.



Lehrlingsfchule zu Rouen [71]). — Erdgefchofs.

Arch.: *Touzet.*

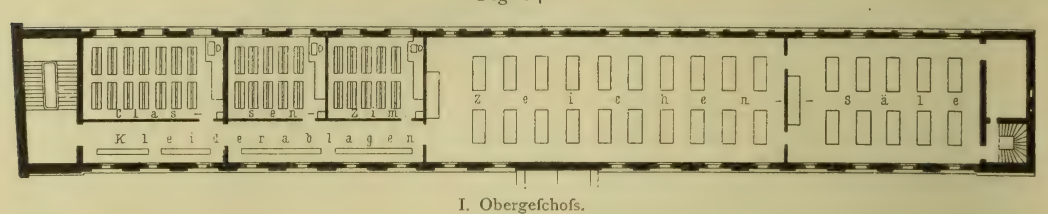
Fig. 139.



II. Obergeſchoſs.

$^1/_{500}$ n. Gr.

Fig. 140.



I. Obergeſchoſs.

Fig. 141.

$^1/_{250}$ n. Gr.

Querſchnitt zu Fig. 138 bis 140.

Lehrlingsſchule zu Rouen [71]).

iſt der Hof durch eine Einfriedigungsmauer, an der entgegengeſetzten durch einen Speiſeſaal und eine gedeckte Halle abgeſchloſſen. Hinter dem Hauptgebäude ſind in einem beſonderen Bau die Schmieden und Magazine gelegen.

Die Baukoſten haben 296 000 Mark (= 370 000 Francs) betragen.

124
Beiſpiel
IV.

In der Webeſchule zu Mühlheim ſollen Solche, welche die Weberei in ihrem ganzen Umfange erlernen wollen, ausgebildet werden; für dieſen Zweck iſt Ende

der fünfziger Jahre das durch Fig. 142 u. 143 [72]) veranfchaulichte Schulhaus von *Cremer* erbaut worden.

Daffelbe enthält 2 grofse Webefäle für je 16 Webeftühle, angemeffene Zeichen- und Lehrfäle und die Wohnung des Directors. Aufser Erd- und Obergefchofs ift über den beiden Eck-Rifaliten noch ein II. Obergefchofs aufgeführt. Die Façaden find in gelben Backfteinen, fämmtliche Gefimfe und Gurtungen, fo wie die Einfaffung der Hauptthür in Trierer Sandftein hergeftellt.

Die Baukoften haben rund 45 000 Mark betragen.

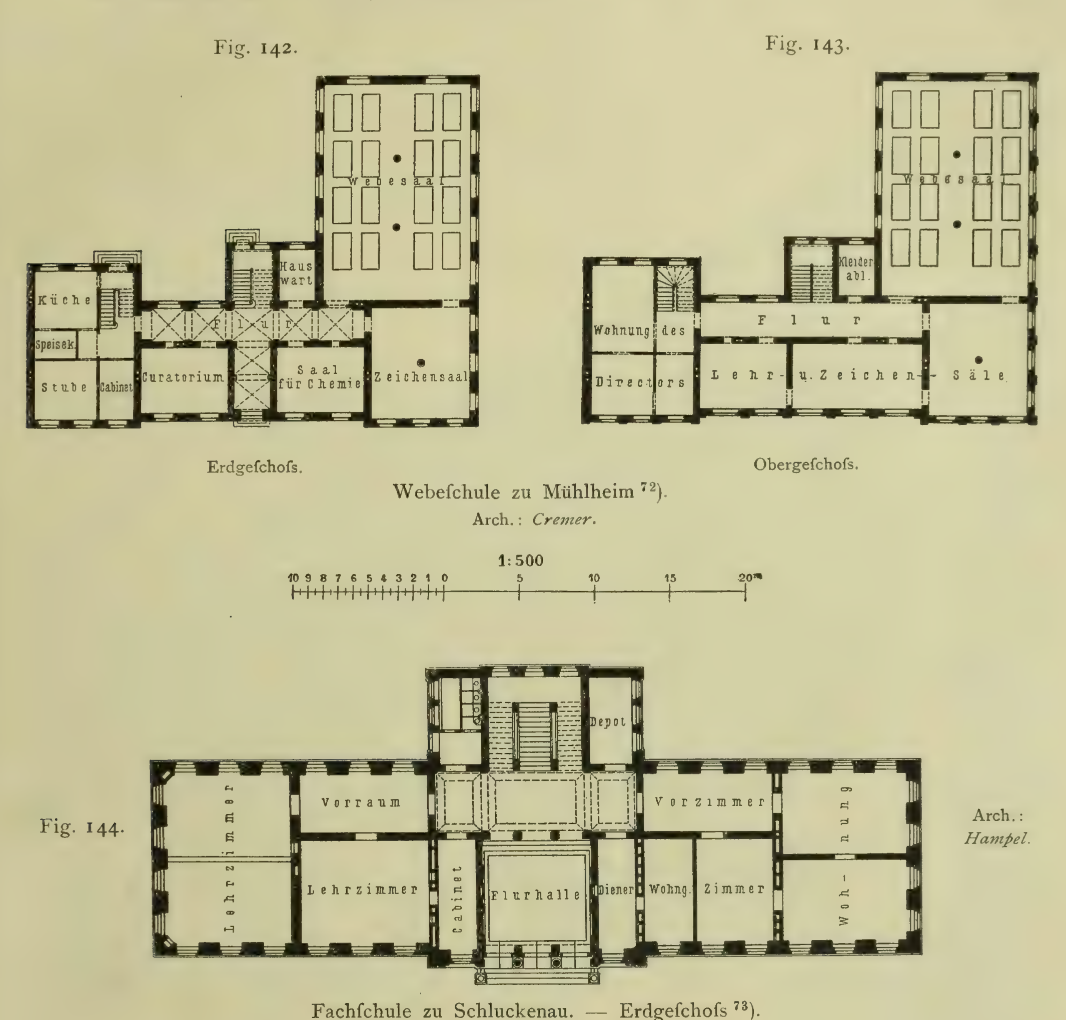


Fig. 142. Erdgefchofs. Fig. 143. Obergefchofs.

Webefchule zu Mühlheim [72]).

Arch.: *Cremer*.

Fig. 144. Arch.: *Hampel*.

Fachfchule zu Schluckenau. — Erdgefchofs [73]).

125. Beifpiel V.

Die Fachfchule zu Schluckenau ift der Pflege der in diefer Stadt hoch blühenden Schaf- und Baumwollen-Induftrie gewidmet; das betreffende Schulhaus (Fig. 144 [73]) wurde 1884—85 von *Hampel* erbaut.

Diefes Gebäude befitzt aufser dem oben ftehend dargeftellten Erdgefchofs noch ein Keller- und zwei Obergefchoffe; die Vertheilung der Räume ift dem bei der Schaf- und Baumwollweberei zu beobachtenden Verfahren angepafft, und es find auf diefe Weife 28 dem Unterricht dienende Säle, Lehrzimmer etc. entftanden. Neben vortrefflichen mechanifch-technifchen Einrichtungen ift für den Betrieb eine Kraftmafchine und elektrifche Beleuchtung eingeführt worden.

72) Nach: Allg. Bauz. 1859, S. 348 u. Bl. 303.

73) Nach: Wiener Bauind.-Zeitg., Jahrg. 5, S. 401 und zugehörigem Bauten-Album, Bl. 68.

Fig. 145.



Uhrmacherschule zu Paris [74]).

Arch.: *Chancel.*

Die Baukosten haben, einschl. der Heizungs-Anlage und der Einrichtungsgegenstände, 144 000 Mark (= 72 000 Gulden) betragen; bei 728,4 qm überbauter Grundfläche ergiebt sich für 1 qm der Betrag von 197,70 Mark.

126. Beispiel VI.

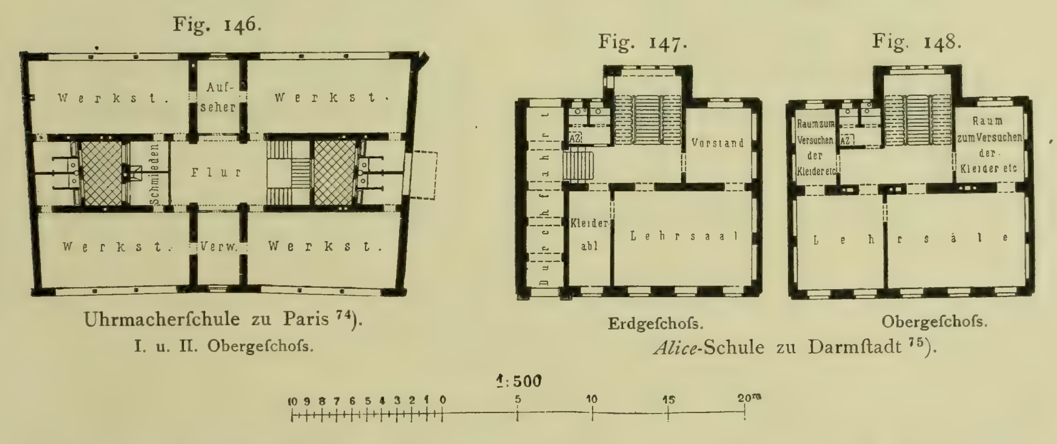
Es wurde bereits in Art. 119 (S. 115) erwähnt, dafs manche französische Fachschulen im Wesentlichen nur aus Lehrwerkstätten bestehen. Als Beispiel diene die 1887—88 durch *Chancel* erbaute Uhrmacherschule zu Paris, von der Fig. 146 [74]) den Grundrifs des I. und II. Obergeschosses und Fig. 145 [74]) eine der Schauseiten zeigen.

Dieses Schulhaus liegt in der *rue Manin* und dient zur Aufnahme von 100 Schülern, wovon 50 Interne und 50 Externe. Das I. und II. Obergeschofs enthält, wie aus Fig. 146 hervorgeht, je 4 Lehrwerkstätten; diejenigen des I. Obergeschosses dienen für den theoretischen, jene des II. Obergeschosses für den praktischen Unterricht; an jede Werkstätte schliefst ein Raum mit Wasch-Einrichtung und Abort an. Im Erdgeschofs befinden sich die Räume des Hauswarts, die Bibliothek, das Sitzungszimmer des Verwaltungsrathes, eine Lehrwerkstätte und die Geschäftsstube des Directors. Das Dachgeschofs enthält 4 grofse Schlafsäle mit Zelleneintheilung, so wie die entsprechenden Räume für den Auffeher und die Wasch-Einrichtungen. Das ganze Gebäude wird durch einen Luftheizungsofen erwärmt.

In einem Nebengebäude, welches gegen die *rue David-d'Angers* gelegen ist, sind der Speisesaal und die Küche untergebracht; auch ein bedeckter Hofraum für Erholung ist vorhanden. Im offenen Hofe befinden sich Aborte und Pissoirs.

Für die Lehrwerkstätten wurde möglichst reichliche Erhellung angestrebt, welche durch grofse Fensteröffnungen mit thunlichst wenig Sprossentheilung erzielt wurde; dadurch haben die beiden Schauseiten des Schulhauses (Fig. 145) ein charakteristisches Gepräge erhalten.

Die Gesammtanlage hat 200 000 Mark (= 250 000 Francs) gekostet.



Uhrmacherschule zu Paris [74]).
I. u. II. Obergeschofs.

Erdgeschofs. Obergeschofs.
Alice-Schule zu Darmstadt [75]).

127. Beispiel VII.

In den Frauenerwerbschulen spielen Säle, in denen Unterricht in der Hand- und Maschinennäherei, im Zuschneiden, Bügeln und sonstigen weiblichen Handarbeiten ertheilt wird, so wie Zeichensäle die Hauptrolle. In Fig. 147 u. 148 [75]) ist die von *Busch* 1880—81 erbaute *Alice*-Schule des Vereins für Frauenbildung und -Erwerb zu Darmstadt als erstes Beispiel dieser Art vorgeführt.

Diese Lehranstalt bezweckt einerseits die Ausbildung von Lehrerinnen für weibliche Handarbeiten in Volksschulen, andererseits die Ausbildung von Mädchen und Frauen im Nähen, Flicken, Stopfen, Kleidermachen und anderen weiblichen Handarbeiten; mit diesem Unterricht ist auch ein solcher für Rechnen, deutsche Sprache, Buchführung und Zeichnen verbunden.

Dieses Schulhaus ist in der Friedrich-Strafse gelegen und besteht aus Sockel-, Erd- und 2 Obergeschossen. Im Sockelgeschofs befinden sich die Wohnung des Pedells, Wirthschafts- und Kohlenkeller; von letzterem führt ein Aufzug in sämmtliche darüber befindliche Stockwerke. Die Raumvertheilung im Erd- und I. Obergeschofs ist aus Fig. 147 u. 148 zu ersehen; das II. Obergeschofs hat die gleiche Grundrifs-

[74]) Nach: *La construction moderne*, Jahrg. 4, S. 208 u. Pl. 35, 36.
[75]) Nach den von Herrn Geh. Baurath Busch zu Darmstadt freundlichst mitgetheilten Plänen.

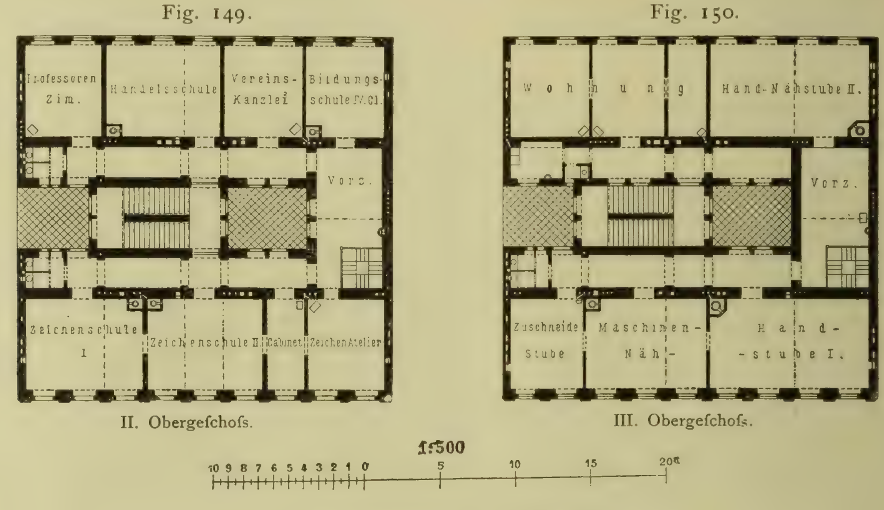
eintheilung wie das I. erhalten; nur ift die Trennung der beiden nach der Strafse zu gelegenen Säle durch eine bewegliche Holzwand gefchehen.

Die Räume des Sockelgefchoffes haben 3,0 m, jene des Erdgefchoffes 4,4 m, jene des I. und II. Obergefchoffes je 4,5 m lichte Höhe erhalten. Die Erwärmung der Räume im Winter gefchieht mittels fog. Luftheizungsöfen, denen die frifche Luft von aufsen zugeführt wird. Die Baukoften haben rund 48 700 Mark betragen.

128. Beifpiel VIII.

Das Schulhaus des Erften Wiener Frauen-Erwerb-Vereines enthält eine fog. Bildungsfchule, die im Allgemeinen den Zielen einer höheren Mädchenfchule (fiehe Kap. 11) entfpricht, und die eigentliche Frauenerwerbfchule, welche hauptfächlich in dem durch Fig. 149 u. 150[76]) veranfchaulichten II. und III. Obergefchofs diefes 1873—74 errichteten Gebäudes, deffen Pläne von *Mojfifovics* herrühren, untergebracht ift.

Der 23,1 m lange und 30,3 m tiefe, rechteckige Bauplatz ift in der Rahl-Gaffe (in der Nähe der Stadt und der gewerbreichften Vorftädte) gelegen. Um bei der geringen Frontlänge den erforderlichen Lichtzutritt zu wahren, wurden zwei parallele Haupttracte, zwifchen denen das Treppenhaus, die Verbindungsgänge und zwei Lichthöfe gelegen find, fo angeordnet, dafs rückwärts ein Haupthof von 7,5 m Breite entftand.



Frauenerwerbfchule zu Wien[76]).

Arch.: *Mojfifovics*.

Das Gebäude befteht aus Sockel-, Erd- und 4 Obergefchoffen. Das Sockelgefchofs enthält gegen die Strafse zu eine Koch- und eine Wafchküche, eine Speifekammer, eine Dienerftube und einen Vorrathsraum, gegen den Hof zu einen Speifefaal und ein Speifezimmer für diejenigen Mädchen, die fehr entfernt wohnen und defshalb Mittags nicht nach Haufe gehen können, ferner eine Dienerwohnung. Im Erdgefchofs befinden fich aufser der Flurhalle der Verkaufs- und Beftellraum mit einem Nebenzimmer, die Schneiderei, die Hausmeifterwohnung und 3 Zimmer für Lehrerinnen. Die Räume der Bildungsfchule, einfchl. des chemifchen Laboratoriums und eines Sitzungszimmers, find hauptfächlich im I. Obergefchofs gelegen; die im II. und III. Obergefchofs untergebrachten Räume find aus Fig. 149 u. 150 zu erfehen. Das IV. Obergefchofs ift vorläufig in zu vermiethende Wohnungen getheilt.

Alle Räume, welche den eigentlichen Schulzwecken dienen, find mit Lüftungs-Einrichtungen verfehen und werden durch Mantelöfen geheizt; fie find mit blafs grüner Leimfarbe gemalt, bis zur Höhe der Kleiderleiften jedoch mit Oelfarbe eichenartig angeftrichen.

Die Baukoften belaufen fich, einfchl. innerer Einrichtung, auf 346 000 Mark (= 173 000 Gulden), wozu noch die Koften des Bauplatzes mit 118 000 Mark (= 59 000 Gulden) kommen[76]).

[76]) Nach: Allg. Bauz. 1875, S. 25 u. Bl. 31.

Literatur

über »Niedere technifche Lehranftalten und gewerbliche Fachfchulen«.

Ausführungen.

MOHR, N. Die Webefchule in Mühlheim. Allg. Bauz. 1859, S. 348.

MOJSISOVICS, L. v. Vereins- und Schulhaus des Erften Wiener Frauen-Erwerb-Vereines. Allg. Bauz. 1875, S. 25.

Frere and fletcher fchool for girls, Bombay. Builder, Bd. 36, S. 89.

Day induftrial and infants' fchool, Gateshead-on-Tyne. Building news, Bd. 38, S. 368.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 164: III. Technifche Lehranftalten, Fachfchulen etc.

The New York trade fchools. Scient. American, Bd. 52, S. 196.

TOMMASI, N. Die k. k. Staats-Gewerbefchule in Innsbruck. Allg. Bauz. 1886, S. 43.

Fachfchul-Gebäude in Schluckenau. Wiener Bauind.-Ztg., Jahrg. 5, S. 401 u. Beil. (Wiener Bauten), Bl. 68.

TOUZET, J. *École profeffionelle à Rouen. La conftruction moderne,* Jahrg. 4, S. 115, 127, 141, 184, 211.

La nouvelle école d'horlogerie de Paris. La conftruction moderne, Jahrg. 4, S. 208.

WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris.*

16e année, f. 25—27: École d'apprentiffage à Rouen; von TOUZET.

f. 49—51: École primaire fupérieure et profeffionelle à Rouen; von TOUZET.

Croquis d'architecture. Intime club.

5me année, No. III, f. 2: Projet d'une école profeffionelle pour une grande ville.

19ème année, No. VI, f. 4: École profeffionnelle de filles à Bordeaux; von KERN.

C. Höhere Schulen.

9. Kapitel.

Gymnafien und Real-Lehranftalten.

Von Heinrich Lang.

Die in der Ueberfchrift genannten Unterrichtsanftalten find zwar in ihren Zielen und in ihrer allmähligen Entwickelung verfchieden geartet, können aber, fowohl in ihren allgemeinen, als baulichen Beziehungen, einer zufammenfaffenden Betrachtung unterzogen werden.

a) Allgemeines.

129.
Gefchichtliches.

Die Art und Weife der Erziehung und des Unterrichtes war zu allen Zeiten von dem Grade der Culturentwickelung und der ganzen Denkungsweife eines Volkes abhängig.

Im alten Griechenland herrfchte im Wefentlichen die Staatserziehung der Jugend vor. Weil Alle als Glieder eines Staates einen gemeinfamen Endzweck hatten, fo follten Alle eine und diefelbe Erziehung erhalten. Nur die körperliche Ausbildung der Jugend ftand unter der Leitung des Staates; aber auch die geiftige Ausbildung wurde gleichmäfsig gepflegt [77]).

Die Ausbildung der Jugend des alten Hellas begann mit dem Elementar-Unterricht, mit Lefen, Schreiben und Rechnen. Darauf folgte die höhere geiftige Ausbildung in der μουσική und die planmäfsige körperliche in der γυμναστική. Beide vereint follten der harmonifchen Ausbildung aller Anlagen und Kräfte der Seele und des Körpers dienen. Die Hellenen erhielten fie in ihren Gymnafien [78]). Dies waren ausgedehnte Anlagen mit Uebungs- und Spielplätzen, aber auch mit Hallen und Sälen, in denen die Philofophen und Rhetoren ihre Schüler um fich fammelten, fo dafs fie allmählig die Pflegeftätten alles geiftigen Lebens in Hellas bildeten.

Auch im alten Rom war der Unterricht der Jugend, wie in Athen, Privatangelegenheit. Die Schulbildung dauerte bis zum 17. Lebensjahre, worauf mit dem Anlegen der *toga virilis* die Berechtigung zur Theilnahme am öffentlichen Leben eintrat.

Eine höhere Ausbildung erhielten nur diejenigen, welche nach Staatsämtern ftrebten, in den Schulen der Rhetoren. Erft 135 n. Chr. gründete Kaifer *Hadrian* aus Staatsmitteln das Athenäum, eine Anftalt, an welcher Lehrer in allgemeinen Wiffenfchaften, den *artes liberales*, Unterricht ertheilten.

Die Verbreitung des Chriftenthums übte den wefentlichften und nachhaltigften Einflufs auf Erziehung und Unterricht aus, indem deffen Ausdehnung allmählig, wenn auch äufserft langfam, fich auf weitere Kreife der Bevölkerung erftreckte.

Die älteften chriftlichen Schulen dienten zum Unterricht der noch nicht getauften Glaubenslehrlinge, der Katechumenen, in der chriftlichen Religion und wurden nach diefen Katechumenen-Schulen genannt.

Hierauf entftanden bereits im frühen Mittelalter die Klofterfchulen, die Anfangs nur die Ausbildung der Geiftlichen zum Ziele hatten; aber fchon *Carl der Grofse* fuchte fie durch Erweiterung ihres Wirkungskreifes für Laien nutzbringender zu machen. In Folge deffen wurden im IX. u. X. Jahrhundert

---

77) Vergl. Eulenburg & Bach. Schulgefundheitslehre etc. Berlin. S. 1 u. ff.

78) Siehe Theil II, Bd. 1 (Art. 195—197, S. 230—232) diefes »Handbuches«.

die Dom- und Stiftsfchulen gegründet, mit denen auch Schulen für den Volksunterricht verbunden waren. (Siehe auch Art. 1, S. 3.)

In diefen mittelalterlichen Klofterfchulen erkennt man die Vorläufer der heutigen Gymnafien; denn in folche find die ehemaligen Dom- und Stiftsfchulen im Laufe der Zeit grofsentheils umgewandelt worden.

Längft fchon hatte man, als im XII. u. XIII. Jahrhundert Handel und Gewerbe einen fortfchreitenden Auffchwung nahmen und das Bewufftfein der Nothwendigkeit tüchtiger Schulbildung fich im Bürgerftande Bahn gebrochen hatte, in den gröfseren Städten Deutfchlands Stadtfchulen gegründet. Für die Kaufleute entftanden die niederdeutfchen Schreibfchulen, die im Gegenfatze zu den lateinifchen Schulen in der deutfchen Sprache und in anderem für das bürgerliche Leben nothwendigem Wiffen unterrichteten. Hiermit waren bereits die erften Schritte zur Erlernung der Realien gefchehen. Bald gaben fich auch andere Beftrebungen kund, um anftatt der *artes liberales* die Realwiffenfchaften, die man unter dem Namen *fcientiae* zufammenfaffte, mehr als bisher zu pflegen.

Mit dem Wiederaufleben der claffifchen Studien im XV. Jahrhundert begann ein neuer Geift wiffenfchaftlichen Strebens die mittelalterliche Scholaftik zu verdrängen und das Schulwefen in freiere Bahnen zu leiten. Hierzu trug, aufser dem Humanismus, hauptfächlich die Buchdruckerkunft als ein mächtiger Hebel des geiftigen Fortfchrittes bei. Die Reformation brachte einen weiteren Umfchwung des Unterrichtswefens, wozu *Luther* durch feine Verdienfte um die Entwickelung und den Aufbau der deutfchen Sprache den Grund gelegt hatte. Er nahm, mit *Melanchthon* u. A., die Verbefferung der Schulen proteftantifcher Richtung eifrigft auf; die Mufik, körperliche Uebungen und Spiele wurden darin einzuführen gefucht. Erft die von *Luther* entworfene »Sächfifche Schulordnung« von 1525 und 1528 fchrieb die Einrichtung befonderer Schulclaffen vor und drang mit Strenge auf einen geregelten Befuch des Unterrichtes. Eine Folge diefer Reformen war die Selbftändigkeit der Schulen gegenüber der Kirche, eine weitere Folge die Zunahme der Zahl der proteftantifchen Schulen, namentlich der niederen, während aus den Mitteln aufgehobener Klöfter höhere Schulen gegründet wurden.

Diefe Beftrebungen und Erfolge in den proteftantifchen Schulen blieben aber nicht ohne Rückwirkung auf die katholifchen. Befonders die Jefuiten erkannten in der Schule das Mittel zur Bekämpfung der Ketzerei und fuchten, feit der 1534 erfolgten Gründung des Ordens, vor Allem durch die Erziehung der Jugend für ihre Zwecke zu wirken. Bald ftanden die Jefuiten-Schulen durch die Gelehrfamkeit ihrer Lehrer und durch die darin eingeführten Verbefferungen in grofsem Rufe.

Alle höheren Schulen betrieben noch eifrig das Studium der claffifchen Sprachen, ganz befonders das Lateinifche. Die Beherrfchung deffelben war das Ziel alles Unterrichtes in den lateinifchen Schulen. Für die höheren Schulen wurde der Lehrplan im Laufe des XVI. Jahrhundertes durch die Aufnahme des Hebräifchen, fo wie der Gefchichte und Kosmographie erweitert. Es dauerte noch bis zum Anfange des XVIII. Jahrhundertes, ehe der Unterricht im Deutfchen neben dem in den alten Sprachen eine ebenbürtige Stellung einnahm.

Längft fchon war die durch das ganze Mittelalter bekannte Bezeichnung »Gymnafium« für die damaligen Hochfchulen gebraucht worden. Seit der Reformations-Zeit führten diefen Namen diejenigen Schulen einzelner gröfserer Städte, welche höhere Unterrichtsziele, als die gewöhnlichen Schulen verfolgten. Auch die Bezeichnung »Pädagogium« (παιδαγωγεῖον) wurde ziemlich gleich bedeutend mit *collegium, fchola, gymnafium* angewendet (fo z. B. für das *pédagogue* zu Löwen in der Mitte des XV. Jahrhunderts). Später verftand man darunter hauptfächlich gelehrte Schulen für Knaben höherer Stände, welche mit Alumnat verbunden find. (Siehe auch Kap. 13, unter a und Kap. 14, unter a.)

Die immer mächtiger werdenden Beftrebungen in Deutfchland, die Realien als Unterrichtsgegenftände zu pflegen, führten endlich zu der 1738 erfolgten Gründung der erften Realfchule zu Halle a. S.

Mächtig griff fchon *Comenius* (1592—1671) in diefem Sinne in das Unterrichtswefen ein. Nachdem fodann *Auguft Hermann Franke* und feine Anhänger feit Anfang des XVIII. Jahrhundertes dem praktifchen Realismus Vorfchub geleiftet hatten, gründete *Chriftoph Semler* in Halle 1738 eine mathematifche, mechanifche und ökonomifche Realfchule, die aber nach *Semler*'s Tode wieder einging. Hierauf folgten andere

Verfuche, worunter die von *Johann Julius Hecker* 1747 in Berlin eröffnete »Königliche Realfchule« am bedeutendften ift. Sie erhielt 1822 eine zeitgemäfse Organifation.

130. Organifation.

Sowohl für die Realfchulen, welche feit diefer Zeit in Deutfchland zu immer weiterer Ausbildung und Verbreitung gelangten, als für die Gymnafien ift in diefem Jahrhundert durch eine Reihe von Regierungs-Verordnungen allmählig das Lehrgebiet feft geftellt und fo abgegrenzt worden, wie es in unferen heutigen Lehranftalten diefer Art befteht.

Das Gymnafium beanfprucht, nach der Ueberlieferung vieler Jahrhunderte, die Vorbildung für die akademifchen Studien. Die Realfchule bereitet vor zu denjenigen Berufsarten des praktifchen Lebens, für welche Univerfitäts-Studien nicht erforderlich find, welche aber einer gründlichen allgemeinen Bildung bedürfen. Dem gemäfs find in beiden Anftalten die Unterrichtsfächer gewählt, Lehrgang und Lehrdauer geregelt.

In Preufsen unterfcheidet man, nach den Verordnungen von 1882 [79]), die humaniftifchen Gymnafien von den Realgymnafien (früher Realfchulen I. Ordnung) und Oberrealfchulen, alle diefe mit neunjährigem Curfus in fechs Hauptclaffen, wovon die drei oberen je zwei Jahrescurfe umfaffen; daneben noch (nach Wegfall der zwei oberften Jahrescurfe) die Progymnafien von den Real-Progymnafien und Realfchulen (früher Realfchulen II. Ordnung), alle diefe mit fiebenjährigem Curfus; endlich die höheren Bürgerfchulen mit fechsjährigem Curfus (fiehe auch Art. 3, S 7).

Auch in den heutigen Gymnafien bildet das Studium der beiden claffifchen Sprachen die Grundlage der wiffenfchaftlichen Ausbildung; dabei ift aber die gründliche Kenntnifs unferer Mutterfprache und die Fertigkeit im deutfchen Auffatz das Ziel des Gymnafial-Unterrichtes, welcher aufserdem die Erlernung des Franzöfifchen, meift auch des Englifchen, daneben das Studium der Gefchichte und bis zu einem gewiffen Grade die Aneignung anderer Wiffenfchaften, fo wie der Zeichenkunft u. dergl. bezweckt. Das Realgymnafium hat vom humaniftifchen Gymnafium den Unterricht in den alten Sprachen — wenn auch mehr oder weniger in befchränktem Mafse — übernommen, verwendet aber als weitere Hauptbildungsmittel die neueren Sprachen, ferner Mathemathik, Naturwiffenfchaften, Zeichnen, Gefchichte, Geographie u. f. w. Die Oberrealfchule lehrt kein Latein, legt aber um fo mehr Gewicht auf die Pflege der exacten Wiffenfchaften, des Freihandzeichnens, geometrifchen Zeichnens u. dergl. Mit den Oberrealfchulen haben Realfchulen und höhere Bürgerfchulen den Wegfall des Latein und — in eingefchränktem Mafse — das Lehrgebiet gemeinfam.

In den letztgenannten Anftalten mit fieben- und fechsjährigem Curfus wird durch das Beftehen der Abgangsprüfung die wiffenfchaftliche Befähigung zum Militärdienft als Einjährig-Freiwilliger nachgewiefen. Das Reifezeugnifs des Realgymnafiums berechtigt zum Studium der Mathematik, der Naturwiffenfchaften und der neueren Sprachen an der Univerfität, ferner zum Studium auf den technifchen Hochfchulen, Bergakademien, Forftakademien und zu manchen anderen Vergünftigungen im Civildienfte und im Militärdienfte [80]). Schon das Zeugnifs der Reife für Prima berechtigt z. B. zum Studium der Thierheilkunde, das Zeugnifs der Reife für Ober-Secunda zur Zulaffung zur Apothekerprüfung u. f. w. Die humaniftifchen Gymnafien haben fämmtliche Berechtigungen der Realgymnafien, und aufserdem fteht ihren Abiturienten der Zutritt zu allen Facultäts-Studien der Univerfität frei.

Die nicht preufsifchen Staaten des deutfchen Reiches haben fich den preufsifchen Lehrplänen mehr oder weniger angefchloffen. Von den englifchen, franzöfifchen, belgifchen etc. höheren Lehranftalten, welche mit unferen Gymnafien und Realfchulen verwandte Einrichtungen befitzen und die in der Regel mit Penfionaten verbunden find (*colleges* in England, *collèges* und *lycées* in Frankreich und Belgien etc.), wird in Kap. 13 die Rede fein.

---

[79]) Siehe die Circular-Verfügung vom 31. März 1882: »Revidierte Lehrpläne für die höheren Schulen« u. f. w.

[80]) Näheres in der durch Fufsnote 78 (S. 136) angegebenen Quelle, S. 38 ff.

Ernfte Klagen über den Gefundheitszuftand der Schüler, welcher wegen einfeitiger Ausbildung der Jugend durch blofse geiftige Arbeit gefchädigt werde, wurden fchon feit 1768 von *Bafedow*, fodann 1836 von *Lorinfer* in dringlichfter Weife erhoben und haben feitdem nie ganz aufgehört, die öffentliche Aufmerkfamkeit zu befchäftigen. Nachdem *Friedrich Wilhelm IV.* durch Cabinets-Ordre vom 6. Juni 1842 »die Leibesübungen als nothwendigen und unentbehrlichen Beftandtheil der gefammten männlichen Erziehung« bezeichnet hatte, gelangte das Turnen zu allgemeinem Auffchwung in Deutfchland, und feitdem ift der Turnunterricht in den Gymnafien und Real-Lehranftalten, gleich wie in den Schulen überhaupt, planmäfsig geordnet und eingeführt. Auch die von *Spiefs* aufgeftellten Grundfätze, wonach jede Schule mit einem in der Nähe befindlichen Turnhaufe und Turnplatz zu verfehen find, haben allmählig allgemeine Anerkennung gefunden. Die Frage der »Ueberbürdung« in den höheren Schulen war in mehreren deutfchen Staaten Gegenftand eingehender amtlicher Unterfuchungen, welche zur Annahme eines der Gefundheitslehre mehr entfprechenden Unterrichtsplanes, als bisher, und zu fonftigen zum Schutze der Gefundheit der Schüler geeigneten Mafsregeln führten. Man fordert heute für die Anftalten, aufser den Turnhallen, grofse bedeckte und unbedeckte Spielplätze, fo wie Gärten, ferner Beauffichtigung beim Spiel, Schwimmen, Eislauf und dergl.

So die Organifation der Gymnafien und Real-Lehranftalten der Gegenwart. Was die Zukunft ihnen bringen, welche neue Umwandelungen ihrer Organifation fie herbeiführen wird, bleibt dahingeftellt.

b) Erforderniffe und Anlage.

131. Bauplatz und Gröfsenbemeffung.

Für die bauliche Anlage und Einrichtung der Gymnafien und Real-Lehranftalten im Allgemeinen, fo wie für ihre Bauart und Einrichtung im Einzelnen, gelten die bereits unter A, Kap. 1 (Art. 8 bis 20), fowie Kap. 2 bis 4 dargelegten Grundfätze und Vorfchriften.

In Berückfichtigung diefer Regeln ift die Wahl des Bauplatzes zu treffen, fo wie die Gröfse deffelben und der darauf zu errichtenden Schulhäufer zu bemeffen. Zu diefem Behufe ift vor Allem die Kenntnifs des Bauprogramms, durch welches namentlich Zahl und Gröfse der Räume nach Mafsgabe der Schülerzahl, der Art und Weife des Unterrichtes (ein-, zwei- oder mehrfitziges Geftühl u. f. w.) feft geftellt find, nothwendig.

132. Erfordernifs an Räumen.

Ein normales Gymnafium ohne Parallel- oder Wechfelclaffen mufs folgende Räume enthalten:

1) neun Claffenzimmer, fo wie (in Städten mit ftarker Bevölkerung) drei bis vier verfügbare Claffenzimmer für weiteren Zuwachs an Schülern;

2) ein Lehrzimmer für Phyfik,
ein phyfikalifches Cabinet und mitunter
ein Arbeitszimmer für den Lehrer der Phyfik;

3) ein Zimmer für die naturwiffenfchaftliche Sammlung;

4) ein Zeichenfaal;

5) ein Gefangsfaal;

6) ein Feftfaal oder Aula;

7) ein Amtszimmer des Directors, zugleich Archiv, in grofsftädtifchen Verhältniffen mit Vorzimmer;

8) ein Berathungs- oder Conferenz-Zimmer, zugleich Lehrerzimmer;

9) zwei Bibliothek-Zimmer, eines für Lehrer und eines für Schüler;

10) ein Dienerzimmer;

11) eine Wohnung des Directors von 6 bis 8 Zimmern, Küche u. f. w., oft in befonderem Wohnhaus;

12) eine Wohnung des Schuldieners von 2 oder 3 Zimmern, Küche u. f. w., oft in befonderem Wohnhaus;

13) bisweilen ein Carcer;

14) eine offene Vorhalle und eine Flurhalle, Flurgänge und Kleiderablagen, Treppen, Schüler- und Lehreraborte; aufserdem

15) eine Turnhalle und ein Spielhof.

Falls mit dem Gymnafium eine Vorfchule (fiehe Art. 3, S. 7) verbunden ift, fo find noch drei weitere Claffenzimmer erforderlich.

Das Progymnafium hat zwei Claffenzimmer weniger, als das Gymnafium.

Das Realgymnafium bedarf nicht allein die gleichen Räume wie das Gymnafium, fondern aufserdem noch die Räume für den chemifchen Unterricht und einen weiteren Zeichenfaal. Dem vorliegenden Verzeichnifs von Räumen find fomit noch hinzuzufügen:

16) ein Hörfaal für Chemie mit Vorbereitungszimmer,
ein chemifches Laboratorium mit Abdampfftelle und kleiner Werkftätte,
ein Arbeitszimmer des Lehrers für Chemie;

17) ein Saal für geometrifches Zeichnen, mit einer Kammer für Zeichenbretter und Vorlagen; ferner

18) eine Modellkammer für den Freihandzeichenfaal.

Das Erfordernifs an Räumen ift für die Oberrealfchule im Wefentlichen daffelbe, wie für das Realgymnafium. Zwei Claffenzimmer weniger, als diefes haben das Realprogymnafium, fo wie die Realfchule, und drei Claffenzimmer weniger hat die höhere Bürgerfchule. Auch kommt hier und da ein allenfalls entbehrlicher Raum in Wegfall, an deffen Stelle ein anderer vorhandener Raum mitbenutzt wird, wie z. B. der Lehrfaal für Phyfik oft zugleich als folcher für Chemie dient, das Arbeitszimmer des Lehrers für Phyfik zugleich dasjenige des Lehrers für Chemie ift u. dergl.

133.
Dienft-
wohnungen.

Ein Punkt des Programms, der für den Entwurf der Gefammtanlage der Anftalt von befonderer Wichtigkeit ift, befteht in der Beftimmung hinfichtlich der Dienftwohnungen, nämlich, ob die Director-Wohnung und die Schuldienerwohnung im Schulhaufe unterzubringen find, oder ob hierfür, beide zufammen oder jede für fich, ein eigenes Wohnhaus errichtet werden foll. Dafs Letzteres vor Erfterem, hauptfächlich aus gefundheitlichen Gründen, vorzuziehen ift, wurde bereits in Art. 90 (S. 68) auseinandergefetzt. Diefe Frage ift hinfichtlich der Dienerwohnung in rein baulicher Beziehung von geringem Belang, da fie fich unfchwer im Schulhaufe unterbringen läfft, in gefundheitlicher Rückficht aber eben fo wichtig, wie die Frage wegen der Director-Wohnung (fiehe ebendaf.).

Man unterfcheidet dem gemäfs bei diefen höheren Schulen Claffengebäude ohne und folche mit Dienftwohnungen. Die Unterbringung derfelben, insbefondere der Director-Wohnungen, in eigenem Wohnhaufe ift bei neueren Anlagen mehr und mehr in Anwendung gekommen.

In Preuſsen z. B. ſind von den ſeit 1870 bis einſchl. 1885 vollendeten und abgerechneten Staatsbauten für höhere Schulen die Mehrzahl der Claſſengebäude ohne Director-Wohnung (34 von im Ganzen 54), alſo für dieſe beſondere Häuſer errichtet worden[81]).

Das Director-Wohnhaus pflegt mit eigenem Wirthſchaftshof und Garten, ſo wie mit eigenem Zugang von der Straſse verſehen zu ſein (Fig. 151). Mitunter wird das Wohnhaus als Anbau des Claſſengebäudes angeordnet, wodurch allerdings keine ganz vollſtändige Trennung derſelben bei Ausbruch von Epidemien bewirkt werden kann, aber eine ſehr bequeme Verbindung für den täglichen Verkehr hergeſtellt iſt.

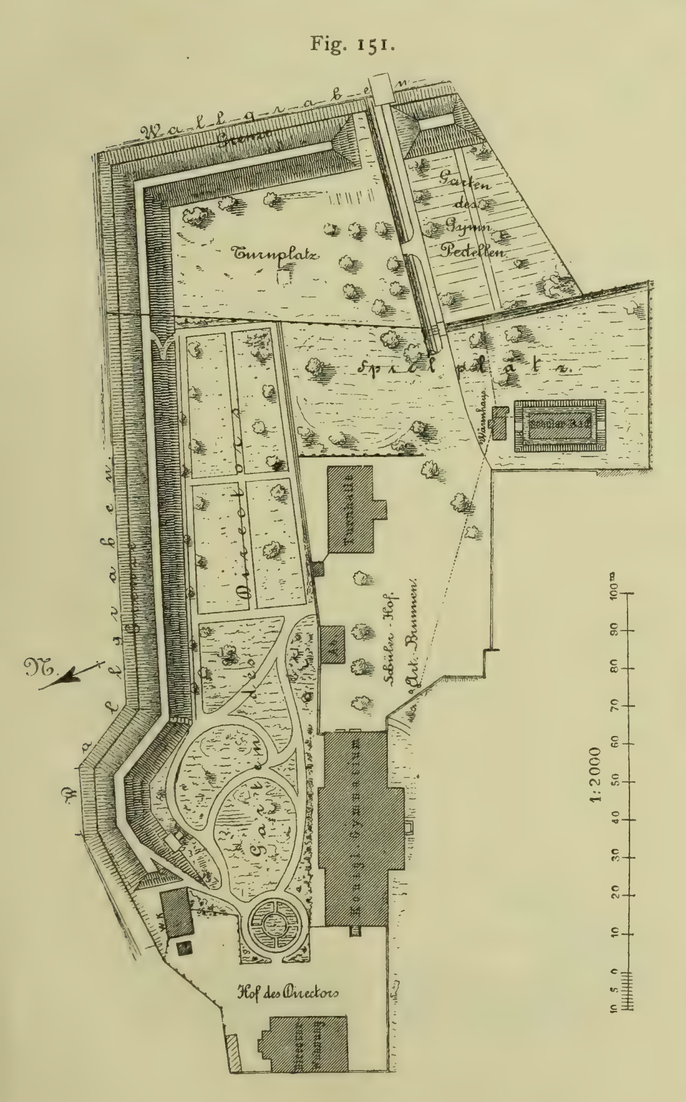
Eine derartige Anlage haben: das *Wilhelms*-Gymnaſium in Emden (1874—77) und das Dom-Gymnaſium in Magdeburg (1879—81[82]), ſo wie die Realſchule der Iſraelitiſchen Religionsgeſellſchaft zu Frankfurt a. M. (ſiehe Fig. 175); bei letzterem Beiſpiel enthält das Director-Wohnhaus im Erdgeſchoſs auch die Schuldienerwohnung (ſiehe auch Fig. 41 u. 42, S. 70 u. 71).

Die Wohnung des Schuldieners muſs, wie bereits in Art. 92 (S. 71) angedeutet wurde, ſo gelegen ſein, daſs man von ihr aus die Zugänge zu ſämmtlichen Gebäuden der Anſtalt überblicken kann.

134. Aula und Turnhalle.

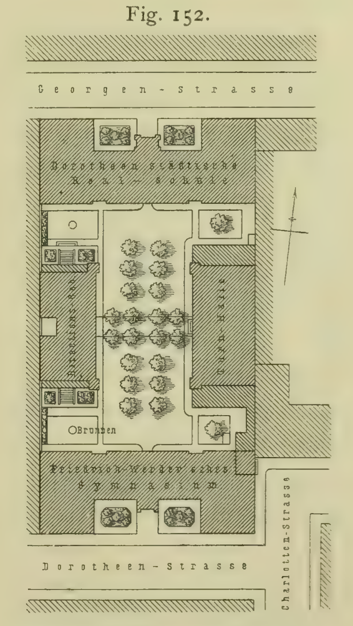
Die Anlage der Aula und die der Turnhalle ſtehen

Fig. 151.



Gymnaſium zu Liſſa.

Fig. 152.



Dorotheenſtädtiſche Realſchule und Friedrich-Werderſches Gymnaſium zu Berlin.

[81]) Siehe: Statiſtiſche Nachweiſungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einſchl. 1880, bezw. 1881 bis einſchl. 1885, vollendeten und abgerechneten Preuſsiſchen Staatsbauten. IV. Höhere Schulen.

[82]) Siehe ebendaſ.

nicht felten in Beziehung zu einander und find für den Entwurf des Claffengebäudes, bezw. der Gefammtanlage der Anftalt mehr oder weniger mafsgebend.

Die Gymnafien haben, dem in Art. 132 mitgetheilten Raumbedürfnifs entfprechend, faft ausnahmslos als Aula einen eigenen Saal, während in manchen Real-Lehranftalten die Turnhalle zugleich als Aula dient (fiehe auch Art. 100, S. 78). Zu diefen beiden Zwecken erfcheinen nur folche Grundrifsanordnungen geeignet, bei denen die gemeinfame Turn- und Fefthalle in nahe und fchöne Verbindung mit dem Haupteingange und der Flurhalle des Claffengebäudes gebracht ift.

Beifpiele diefer Art find: die vorerwähnte Realfchule der Ifraelitifchen Religionsgefellfchaft in Frankfurt a. M. (fiehe Fig. 175), die Realfchule in Bockenheim, fo wie das in Ausführung begriffene II. Gymnafium in Darmftadt (fiehe den Grundrifs unter c, 1).

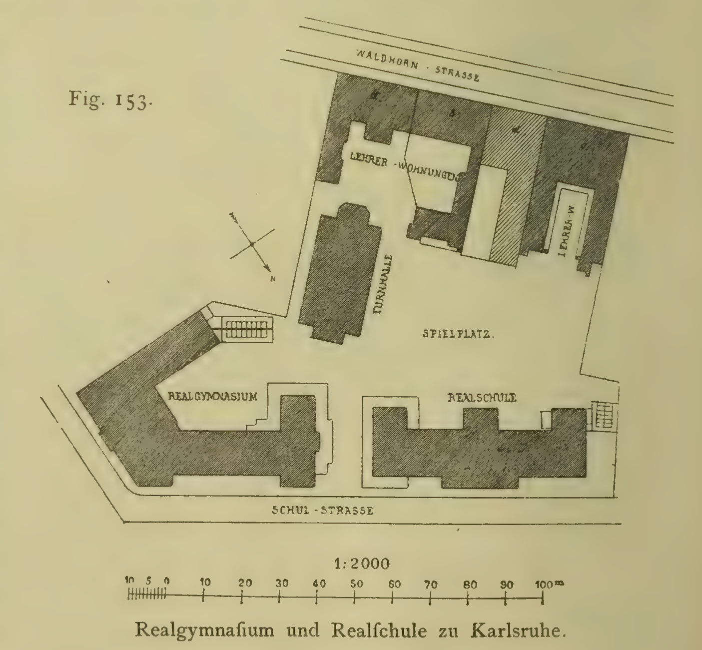
Eine vollftändige Vereinigung des Claffengebäudes mit Turnhalle und Aula findet man bei einer Anzahl von Gymnafien und Real-Lehranftalten in der Weife durchgeführt, dafs beide einen befonderen Anbau des Haupthaufes bilden, der im Sockel- und Erdgefchofs von der Turnhalle, im I. und II. Obergefchofs von der Aula beanfprucht wird.

Hierbei bildet diefer Anbau entweder einen befonderen Mittelflügel, fenkrecht zum lang geftreckten Claffenhaufe und diefem nach rückwärts angereiht, wie beim Gymnafium zu Waldenburg (fiehe Fig. 162) und dem Kaifer-*Wilhelms*-Gymnafium zu Aachen (fiehe den Grundrifs unter c, 1), oder den Kopfbau eines Claffenflügels, wie beim Gymnafium zu Salzwedel (fiehe den Grundrifs unter c, 2), oder endlich Theil eines Erweiterungsbaues, wie bei den Gymnafien zu Dillenburg, Hersfeld, Altona u. f. w.[83]).

Hier und da ift fogar der Turnfaal dem Claffengebäude völlig einverleibt und im Erdgefchofs deffelben unter andere Schulräume gelegt[84]), welche Anordnung indefs, wie fchon im Vorhergehenden auseinandergefetzt, für den Unterricht mifsftändig, daher möglichft zu vermeiden ift.

In der Regel wird indefs, wie bereits in Art. 100 (S. 77) gefagt worden ift, für Zwecke des Turnunterrichtes ein befonderes Gebäude im Hofe der Lehranftalt errichtet, und diefe Anordnung erfcheint, wenn man nicht wegen Mangel an Mitteln, unzureichender Gröfse des Bauplatzes u. dergl. zu einer der foeben befprochenen Vereinigungen von Claffenhaus und Turnhalle veranlafft ift, am geeignetften.

Fig. 153.



Realgymnafium und Realfchule zu Karlsruhe.

Werden auf einer Bauftelle zwei höhere Schulen errichtet, was in gröfseren Städten mitunter zweckmäfsig ift, fo kann eine Turnhalle beiden Anftalten gemeinfam fein. Auch können hierbei, wie beim Friedrich-Werder-fchen Gymnafium und dem Dorotheenftädtifchen Real-

83) Siehe ebendaf., 1871—1880, S. 82: Nr. 25, 26, 27.

84) Siehe unter c, 2: Oberrealfchule zu Leitomifchl und unter c, 1: Realfchule zu Leipzig-Reudnitz.

gymnafium zu Berlin (Fig. 152), die Wohnungen der beiden Directoren in einem Gebäude liegen, oder, wie beim Realgymnafium und der Realfchule zu Karlsruhe, die Wohnungen der Lehrer einen gröfseren Häuferblock bilden (Fig. 153).

Der Vorraum der Turnhalle wird mitunter fo grofs verlangt, dafs fich eine Claffe darin verfammeln kann. Auch foll fowohl eine Eingangs- als eine Ausgangsthür darin angebracht fein, damit der Wechfel der Schüler aus der Turnhalle leicht vor fich gehe. Im Uebrigen fei hinfichtlich ihrer Anlage als Beftandtheil der Schule auf Art. 100 (S. 77), bezüglich ihrer Einrichtung im Einzelnen auf Kap. 15 verwiefen.

Die Aula pflegt man, in fo fern fie ganz unabhängig von der Turnhalle angeordnet werden kann, als vornehmften Raum der Anftalt, in der äufseren Architektur des Gebäudes wenn möglich auszuprägen und an die Hauptfchaufeite desfelben, im Grundrifs gewöhnlich in die Mittelaxe, zu legen. Hierbei bildet die Aula entweder mit ihrer Schmalfeite den mittleren Theil der Hauptfront und erftreckt fich durch die ganze Gebäudetiefe, fo dafs man nur von den beiden Langfeiten in den Saal gelangt; oder fie liegt ihrer Länge nach an der Vorderfeite des Haufes, über welche fie beträchtlich vorzufpringen pflegt, da die Tiefe diefes Saales ziemlich gröfser ift, als die der Claffenfäle. Mitunter ift die Aula nicht an der Hauptfchaufeite, fondern an der Rückfeite des Claffengebäudes in deffen Mittelaxe angeordnet und bildet hierbei entweder einen befonderen, fenkrecht zum Langbau gerichteten rückwärtigen Flügel (Domgymnafium zu Verden[85]), oder deffen abfchliefsenden Haupttheil und Querbau (Gymnafium zu Plefs in Fig. 170). Diefelbe Anlage hat die Aula, wenn fie an den Kopf der Schmalfeite eines Claffengebäudes zu ftehen kommt, welches fich nach der Tiefenrichtung des Bauplatzes erftreckt (Gymnafien von Arnsberg, Cöslin u. f. w.[86]).

In feltenen Fällen nur findet man die Aula aus der Haupt-Mittelaxe des Bauwerkes ganz einfeitig an das eine Ende deffelben gerückt. Denn entweder wird dann der Feftfaal, wenn er nun, feiner Gröfse entfprechend, die ganze Höhe der zwei Obergefchoffe einnimmt, im Aeufseren gleich den fymmetrifch liegenden Claffenfälen geftaltet und in Gebälkhöhe getheilt, oder es werden umgekehrt diefe gewöhnlichen Claffenfäle im Aeufseren der Aula nachgebildet und eben fo behandelt, als ob fie zufammen einen einzigen Raum, einen zweiten Feftfaal bildeten (fiehe die Pläne des Friedrich-Werderfchen Gymnafiums und der Dorotheenftädtifchen Realfchule zu Berlin in Fig. 152 u. 160). Beides erfcheint gleich verkehrt; beffer wird diefe Anordnung, wenn die Aula erft im oberften Stockwerk beginnt und durch Einbau in das Dachgefchofs die nöthige gröfsere Höhe des Saales erzielt, im Aeufseren aber diefer Raum nicht vor den Claffenräumen ausgezeichnet wird. Noch beffer und äfthetifch richtiger wäre es — wenn nun einmal die einfeitige Lage der Aula aus beftimmten Gründen vortheilhaft erfcheint — von einer fymmetrifchen Behandlung des Bauwerkes ganz abzufehen und den Hauptraum als folchen zu kennzeichnen.

Auch alle übrigen im Vorhergehenden befprochenen Anordnungen mit ebenmäfsiger Lage des Feftfaales fordern zur Ausprägung deffelben, durch geeignete baukünftlerifche Geftaltung im Aeufseren und Inneren, heraus, die aber immer mafsvoll fein foll. Schon durch die gröfseren Verhältniffe des Raumes kann eine be-

---

[85]) Siehe: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 76, Nr. 8.

[86]) Siehe ebendaf., S. 74, Nr. 7 u. S. 78, Nr. 13.

deutende Wirkung erzielt werden, insbefondere wenn er im oberften Gefchoffe angeordnet ift und das Gebäude überragt. Diefe Lage erfcheint auch aus dem Grunde am richtigften und zweckdienlichften, weil hierdurch unter der Aula Platz für andere Schulräume gewonnen wird, die in täglichem Gebrauche find und daher bequemer zugänglich fein follen, als der viel feltener benutzte Feftfaal.

Noch ift die Grundrifsanordnung der Aula in Eckgebäuden kurz zu befprechen. Auch hier wird fie gern in die Hauptaxe, d. i. die Halbirungslinie des Eckwinkels gelegt, wie Fig. 168 u. 169, fo wie der Grundrifs der Realfchule zu Leipzig-Reudnitz (unter c, 1) zeigen; doch kommt auch die Anlage deffelben als Querbau in der Mitte des einen Flügels (fiehe den Grundrifs des Gymnafiums zu Bromberg unter c, 2) oder am Ende deffelben (fiehe den Grundrifs des Realgymnafiums zu Karlsruhe unter c, 1) vor.

In der Regel liegen Haupteingang und Flurhalle unter der Aula in der Axe derfelben.

Zu dem, was über die Bemeffung und Einrichtung des Feftfaales in Art. 77 (S. 58) mitgetheilt wurde, fei noch hinzugefügt, dafs in den feit 1870 ausgeführten höheren Schulen in Preufsen bei ftarker Schülerzahl und grofsftädtifchen Verhältniffen die Grundfläche der Aula 200 bis 250 qm, bei geringer Frequenz in kleineren Städten 110 bis 150 qm und bei mittleren Verhältniffen 150 bis 200 qm beträgt. Die Höhe wechfelt zwifchen 6,3 und 9,0 m.

135.
Claffenzimmer und fonftige Schulräume.

Bei der Anlage der Claffenzimmer kommt vor Allem die Frage in Betracht, nach welcher Himmelsgegend diefelben zu richten find, was bekanntlich fowohl in fchulmännifchen als in ärztlichen Kreifen höchft widerfprechend beantwortet wird. (Siehe Art. 17, S. 14.) Ein Blick auf die erkleckliche Anzahl von Beifpielen, die in Fig. 154 bis 175 und unter c zufammengeftellt find, macht die herrfchende Meinungsverfchiedenheit über diefen Punkt recht augenfcheinlich.

Man wird alfo, da es thatfächlich keine Himmelsrichtung giebt, die nicht einerfeits empfohlen und andererfeits verworfen wird, fich den örtlichen Umftänden fügen, wenn diefe ftärker als alle Erwägungen in das Gewicht fallen, wie dies fehr häufig in Städten vorkommt. Auch ift zu berückfichtigen, ob es fich um Schulräume für Vor- oder Nachmittagsunterricht handelt.

Liegt die Anftalt an einer belebten Strafse, fo werden die Claffen nach dem Hofe zu gelegt, falls hierdurch die nöthige Helligkeit zu erzielen ift. Ift letzteres nicht der Fall, fo fucht man durch Anbringen von Doppelfenftern den Strafsenlärm einigermafsen zu mildern.

In den vor Ende der fiebenziger Jahre errichteten Gymnafien und Realfchulen kommen häufig Tiefclaffen, in den neueren höheren Schulen faft nur Langclaffen vor. (Siehe Art. 36, S. 30.)

Die Räume für phyfikalifchen und chemifchen Unterricht werden am beften im Erdgefchofs untergebracht. Dafs der Phyfik-Saal, behufs Vornahme von helioftatifchen Verfuchen, mit einer Seite nach Süden, dagegen die Zeichenfäle in den oberen Gefchoffen und nach Norden zu gerichtet fein follen, während Gefangsfaal, Bibliothek-Zimmer und die übrigen Schulräume je nach den Zwecken derfelben und ohne befondere Rückficht auf die Himmelsgegend angeordnet werden können, wurde bereits in Kap. 3 (unter a u. b) erörtert und bedarf hier keiner weiteren Erläuterung.

Hinſichtlich der Eintheilung und Anordnung der Claſſenzimmer in Gymnaſialbauten erſcheinen folgende Forderungen bemerkenswerth, die dem in der unten genannten Quelle [87]) enthaltenen Auffatz eines Schulmannes auszugsweiſe entnommen ſind.

α) Behufs Erleichterung des Verkehres und der Ueberwachung der Schüler in den Pauſen: Wegfall von iſolirten Claſſen, Beſchaffung leichter Zugänge von allen Claſſen nach der Aula, der Schüler-Bibliothek, dem phyſikaliſchen Lehrſaal, ſo wie dem Zeichenſaal, welche Räume ſelbſt wieder durch ihre Lage den Verkehr nicht hemmen dürfen.

β) Abgeſonderte Lage der Vorſchul-Claſſen im Erdgeſchofs, ſo dafs die kleineren Schüler in den Vorräumen erwartet und von dort abgeholt werden können, ohne die Ordnung der Anſtalt zu ſtören. Ferner ſolche Anordnung der Vorſchul-Claſſen und Verbindung derſelben durch eine Zwiſchenthür, dafs bei Krankheitsfällen u. dergl. ein Lehrer in zwei Claſſen zugleich zeitweiſe unterrichten kann.

γ) Claſſenzimmer verſchiedener Gröſse, namentlich bei Wechſelcöten (den Herbſt- und Oſtercöten), um eine freie Bewegung bei Translocationen zu ermöglichen. Aufserdem einige gröſsere Räume für 60 bis 70 Schüler für gelegentliche Combinationen. Ferner ein Claſſenzimmer, verbunden mit dem Nachbarzimmer durch eine Zwiſchenthür, um auch letzteres für Abhaltung des ſchriftlichen Abiturienten-Examens interimiſtiſch mitbenutzen zu können, ſo wie ein Claſſenzimmer von genügender Gröſse, um darin, nach Wegnahme des Geſtühls, das mündliche Examen vorzunehmen.

δ) Anbringung der Thüren am Kathederende der Claſſenzimmer, damit der Lehrer beim Eintritt die Schüler von Geſicht zu Geſicht überſchaut.

ε) Anordnung im Ganzen derart, dafs in allen Claſſenzimmern, gleich wie in der Turnhalle und in den Höfen, das Läuten der Glocke gehört werde.

ζ) Bedürfniſsanſtalten, die ſowohl dem Claſſengebäude als der Turnhalle möglichſt nahe liegen, auch eine beſondere Abtheilung für die kleineren Schüler der Vorſchule haben; im Claſſengebäude ſelbſt liegen nur die Bedürfniſsräume für Lehrer.

Die meiſten der vorhergehenden Anforderungen, ſo wie diejenigen, die für Schulhäuſer im Allgemeinen gelten, findet man in den neueren Gymnaſial- und Realſchulbauten erfüllt.

Hinſichtlich der Bibliothek, die nur in ganz wenigen Anſtalten fehlt, ſei ergänzend bemerkt, dafs bei Bemeſſung der Gröſse des Raumes dem zu erwartenden Zuwachs von Büchern für eine lange Reihe von Jahren Rechnung getragen werden mufs. Anſtatt eines Bibliothek-Zimmers iſt die Anlage von zwei ſolchen zu empfehlen (ſiehe Art. 132, S. 140); nämlich je ein Bibliothek-Zimmer für Lehrer und für Schüler, welche auch wirklich in den meiſten neueren Gymnaſien und Real-Lehranſtalten vorzukommen pflegen.

136. Entwurf im Ganzen.

Die bisherigen Darlegungen geben die nöthigen Fingerzeige für den Entwurf der Geſammtanlage, ſo wie der Gebäude der Gymnaſial- und Real-Lehranſtalten.

Hiernach ſind, auf Grund des Bauprogrammes und nach Mafsgabe der vorhandenen Bauſtelle, die einzelnen Schulgebäude, Höfe und Gartenanlagen möglichſt günſtig auf dem Platze anzuordnen. Director-Wohnhaus und Turnhalle können

[87]) In: Jahrbücher für Philologie und Pädagogik 1886, S. 13 ff.

ziemlich nahe an die Strafse oder an den Platz zu ftehen kommen; das Claffengebäude aber erfordert einen folchen Abftand von der gewöhnlichen Baufluchtlinie und von etwaigen hohen Gebäuden der Umgebung, dafs vor Allem der Lichteinfall durch nichts behindert wird (fiehe Art. 12, S. 13) und aufserdem die mannigfaltigen Störungen, verurfacht durch geräufchvollen Verkehr, Eindringen von Staub u. dergl., fich möglichft wenig fühlbar machen. Aus diefen Gründen werden mitunter der Schulhof und das Director-Wohnhaus oder der Turnplatz mit Turnhalle vorn an die Strafse, das Claffengebäude mehr in den Hintergrund des Grundftückes gerückt, während unter anderen Umftänden letztere Lage die Höfe, Turnhalle u. dergl. zu haben pflegen. Von Fall zu Fall wird eben die Gefammtanlage der Anftalt nach den örtlichen Verhältniffen zu geftalten und hierbei auch die Gruppirung und architektonifche Erfcheinung der Gebäude, namentlich in gröfseren Städten, gebührend zu berückfichtigen fein.

Die in Fig. 151 bis 153 (S. 141 u. 142) bereits dargeftellten Lagepläne verdeutlichen die Anlage von drei wefentlich verfchiedenen Beifpielen.

Das Gymnafium zu Liffa (Fig. 151) ift eine Anftalt von mäfsiger Gröfse, mit Claffengebäude, Director-Wohnhaus, Wafchhaus, Turnhalle und Abortgebäude auf fo reichlich bemeffener Bauftelle, dafs aufser der Anlage von Schulhof, Turnplatz und Spielhof noch ein grofser Garten für die Director-Wohnung, ein kleiner Nutzgarten für die Schuldienerwohnung und endlich ein Schwimmbecken für die Gymnafiaften angeordnet werden konnten.

Das Friedrich-Werderfche Gymnafium und das Dorotheenftädtifche Realgymnafium zu Berlin (Fig. 152) bilden mit den zugehörigen Abortgebäuden, der gemeinfamen Turnhalle und dem Directorial-Gebäude einen Bau-Complex, der mit Rückficht auf grofsftädtifche Verhältniffe fo geplant ift, wie er für die zwifchen zwei Hauptftrafsen Berlins gelegene Bauftelle am geeignetften erfchien.

Auf dem zwifchen der Waldhornftrafse und Schulftrafse zu Karlsruhe (Fig. 153) gelegenen Grundftück find Realfchule und Realgymnafium erbaut; beide Anftalten haben die Turnhalle und den Spielplatz gemeinfam.

137. Claffengebäude.

Der Entwurf des Claffengebäudes bildet natürlich ftets den Haupttheil der Aufgabe.

Der Bauplatz ift in der Regel fo gewählt, dafs ein von allen Seiten frei ftehendes Schulhaus darauf errichtet werden kann. Mitunter mufs daffelbe an einer Seite, fehr felten an zwei Seiten an beftehende Nachbarhäufer angebaut werden.

Die zu überbauende Grundfläche des Claffengebäudes kann von vornherein annähernd ermittelt werden, indem man die Summe der Flächeninhalte aller über dem Kellergefchofs erforderlichen Räume, vermehrt um 60 bis 70 Procent für acceffortifchen Raumaufwand, verurfacht durch Mauerftärken, Treppenhäufer, Gänge, Flurhallen u. dergl., durch die Zahl der Stockwerke (in der Regel drei Gefchoffe, einfchl. Erdgefchofs) theilt [88]).

Diese Rechnung ergiebt in den meiften Fällen eine ausreichend grofse überbaute Grundfläche, wenn gleich, wie die nachfolgenden Ermittelungen zeigen, mitunter ein erheblich gröfseres Mafs beanfprucht ift. Der acceffortifche Raumaufwand beträgt nämlich bei den zweibündigen Beifpielen: 1) Gymnafium zu Stargard (Fig. 157) 54 Procent, 2) Dom-Gymnafium zu Magdeburg (ähnlich Fig. 155) 62 Procent, 3) Gymnafium zu Danzig (ähnlich Fig. 155) 64 Procent, 4) Gymnafium zu Elbing (Fig. 156) 67 Procent; bei den einbündigen Beifpielen: 5) Kaifer-*Wilhelm*-Gymnafium zu Aachen (Fig. 178 bis 180) 60 Procent, 6) *Louifen*-Gymnafium zu Berlin-Moabit [89]) 67 Procent, 7) König-*Wilhelms*-Gymnafium zu Stettin (Fig. 181 u. 182) 83 Procent, 8) Kaifer-*Friedrichs*-Gymnafium zu Frankfurt a. M. [90]) 100 Procent, 9) II. Gymnafium zu Darmftadt (Fig. 191 u. 192) ohne Turnhalle 100 Procent, mit Turnhalle für das Erdgefchofs allein 75,5 Procent.

---

88) Siehe auch Theil IV, Halbbd. 1 (Art. 118, S. 113) diefes »Handbuches«.

89) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, Bl. 61

90) Siehe ebendaf. 1886, S. 429.

Auf die Grundrifsbildung des Claffengebäudes find, wie bei jedem Entwurf, Form und Umgebung der Bauftelle, fodann die Art der Aneinanderreihung der Räume, Anordnung von Treppen, Flurgängen u. dergl. von wefentlichem Einflufs. Namentlich find nach Art. 19 (S. 15) und den eben genannten Beifpielen die fog. einbündige und die zweibündige Anlage zu unterfcheiden, letztere mit zwei Reihen Räumen an einem gemeinfamen Mittelgang, erftere mit einer Reihe von Räumen an einem längs einer Aufsenwand liegenden Seitengang; fo wie Anlagen, die theils einbündig, theils zweibündig find. Welchen ausfchlaggebenden Einflufs fodann die Anordnung der Aula auf die Grundrifsbildung und Geftaltung des Bauwerkes hat, ift bereits dargelegt worden.

Dies find die Hauptgefichtspunkte, die beim Entwurf des Claffengebäudes in Betracht kommen und die zu mannigfaltigen Löfungen der Aufgabe Veranlaffung geben. Die Verfchiedenartigkeit der Grundrifsbildung wird recht augenfcheinlich durch den Vergleich der nachfolgend dargeftellten Haupttypen.

138.
Typus
I.

Der am häufigften vorkommende Grundrifs-Typus ift zweibündig. Der Mittelgang erhält Licht an den beiden Enden, entweder unmittelbar durch Fenfter oder mittelbar durch Treppenhäufer. Durch folche ift der Gang mitunter auch in der Axe des Mittelbaues oder zu beiden Seiten deffelben erhellt, je nachdem die darin liegende Aula, wie in Fig. 154 [91]), nur von der Hauptfront bis zum Mittelgang reicht, oder, wie in Fig. 155 [91]) u. 156 [91]), von der Vorderfeite bis zur Rückfeite, alfo über die ganze Tiefe des Mittelbaues fich hinweg erftreckt. In Fig. 157 [91]) bildet der Aulabau den Kopf des der Tiefe des Grundftückes nach gerichteten Claffengebäudes, alfo deffen Hauptfchaufeite, in deffen Mittelaxe der Eingang liegt. Auch in Fig. 154, 155 u. 156 ift der Haupteingang unter der Aula, aber in der Mitte der Langfeite des Haufes angeordnet.

Trotz des mangelhaften Licht- und Luftzutrittes, welche die zweibündige Anlage mit fich bringt, ift diefe dennoch bei mehr als der Hälfte aller feit 1871 in Preufsen errichteten ftaatlichen Gymnafien und Real-Lehranftalten durchgeführt. Sie entfprechen im Wefentlichen einem der vier Beifpiele in Fig. 154 bis 157.

139.
Typus
II.

Denkt man fich die Grundriffe von Typus I in der Weife verändert, dafs längs einer Seite des Mittelganges einige Räume herausgenommen werden und an diefer Seite entweder nur die Räume an den beiden Enden oder aufserdem auch die des Mittelbaues verbleiben, fo entfteht der Grundrifs-Typus II. Um die herausgenommenen Räume mufs das Claffengebäude entfprechend verlängert werden. Der lange Mittelgang ift grofsentheils Seitengang geworden, welchem nun durch Fenfter an der Aufsenwand reichlich Licht und Luft zugeführt wird. Diefe Gänge find, je nach der Stellung des Gebäudes gegen die Windrofe und fonftigen örtlichen Umftänden, entweder an die Hauptfront oder an die Rückfront gelegt. Die Treppen erfcheinen ähnlich wie in Typus I vertheilt. Auch pflegen Aula und Haupteingang im Mittelbau des Haufes zu liegen, ausgenommen das Dorotheenftädtifche Realgymnafium (Fig. 160 [93]) und deffen Gegenftück, das Friedrich-Werderfche Gymnafium zu Berlin, von denen bereits in Art. 134 (S. 143) in diefer Hinficht die Rede war.

---

[91]) Nach: Statiftifche Nachweifungen betreffend die in den Jahren 1881 bis einfchl. 1885 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. IV. Höhere Schulen: Nr. 11, 13, 14, 18.

[92]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 12.

[93]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1878, Bl. 3.

[94]) Nach: Architektonifches Skizzenbuch. Berlin. Heft 116, Bl. 2.

[95]) Nach: Monatshefte für das deutfche Hochbauwefen, Heft VII.

[96]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1876, Bl. 23.

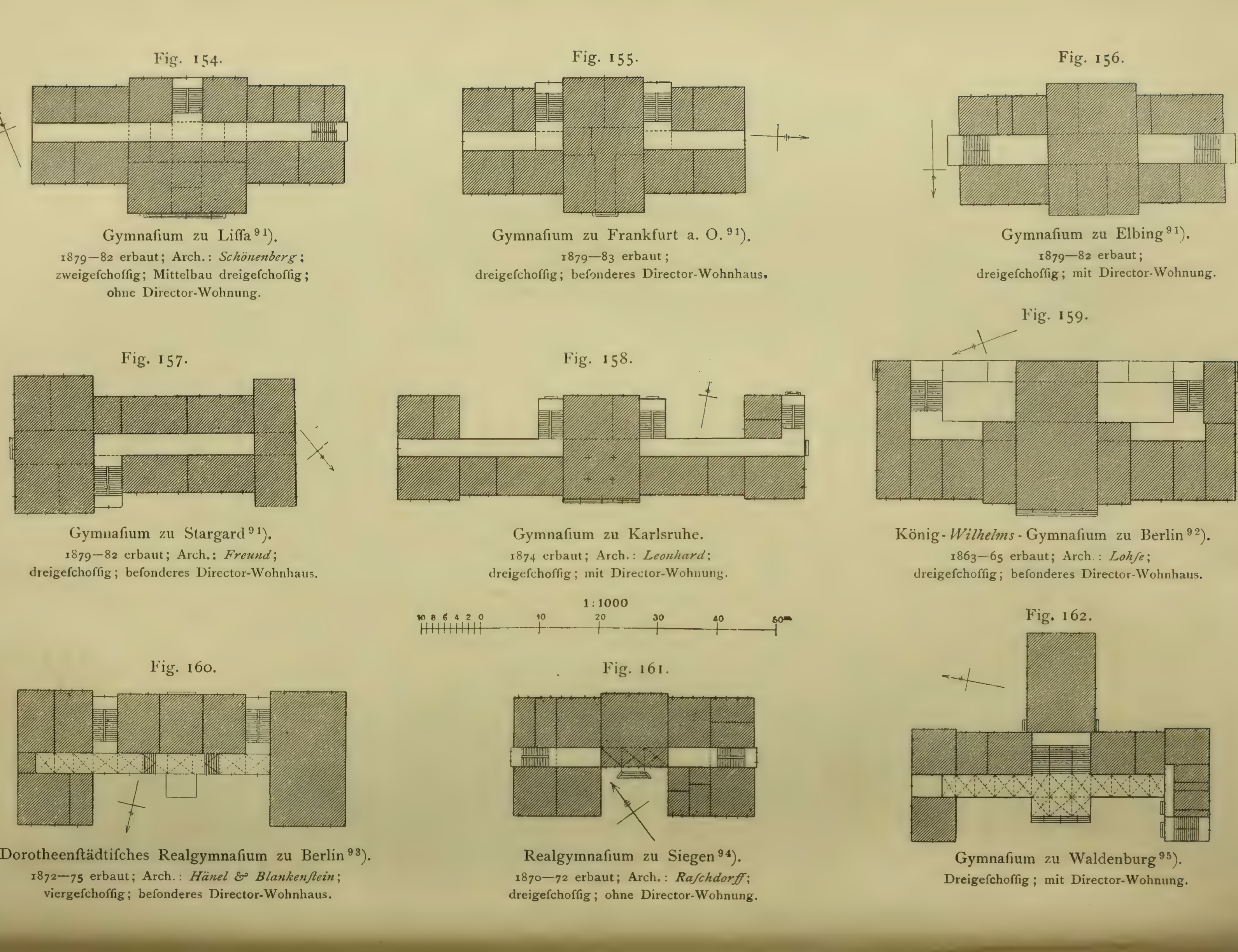


Fig. 154.

Gymnafium zu Liffa[91]).
1879—82 erbaut; Arch.: *Schönenberg*;
zweigefchoffig; Mittelbau dreigefchoffig;
ohne Director-Wohnung.

Fig. 155.

Gymnafium zu Frankfurt a. O.[91]).
1879—83 erbaut;
dreigefchoffig; befonderes Director-Wohnhaus.

Fig. 156.

Gymnafium zu Elbing[91]).
1879—82 erbaut;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 157.

Gymnafium zu Stargard[91]).
1879—82 erbaut; Arch.: *Freund*;
dreigefchoffig; befonderes Director-Wohnhaus.

Fig. 158.

Gymnafium zu Karlsruhe.
1874 erbaut; Arch.: *Leonhard*;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 159.

König-*Wilhelms*-Gymnafium zu Berlin[92]).
1863—65 erbaut; Arch.: *Lohfe*;
dreigefchoffig; befonderes Director-Wohnhaus.

Fig. 160.

Dorotheenftädtifches Realgymnafium zu Berlin[93]).
1872—75 erbaut; Arch.: *Hänel & Blankenftein*;
viergefchoffig; befonderes Director-Wohnhaus.

Fig. 161.

Realgymnafium zu Siegen[94]).
1870—72 erbaut; Arch.: *Rafchdorff*;
dreigefchoffig; ohne Director-Wohnung.

Fig. 162.

Gymnafium zu Waldenburg[95]).
Dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 163.

Realgymnasium zu Zwickau[96]).

1870—71 erbaut; Arch.: *Gottschaldt*;
dreigeschossig; ohne Director-Wohnung.

Fig. 164.

Realgymnasium zu Stuttgart[97]).

1878—81 erbaut; Arch.: *Sauter*;
dreigeschossig; ohne Director-Wohnung.

Fig. 165.

Doppel-Gymnasium zu Magdeburg[28]).

1872—75 erbaut; Arch.: *Ebe & Benda*;
dreigeschossig; besonderes Director-Wohnhaus.

1:1000

10 8 6 4 2 0 10 20 30 40 50m

Fig. 166.

Gymnasium Andreaneum
zu Hildesheim[99]).

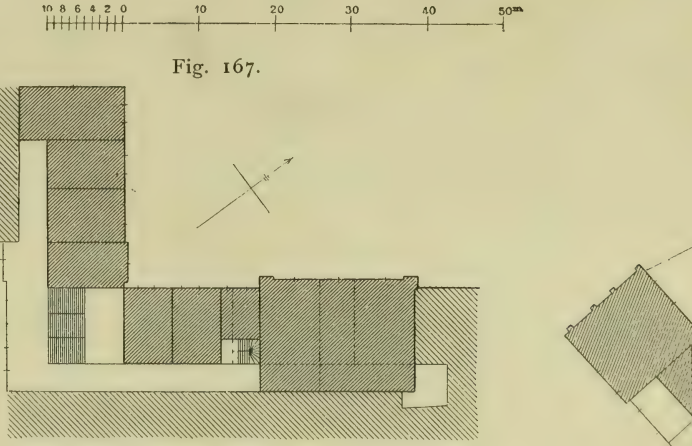
1867—69 erbaut; Arch.: ***Mittelbach & Hase***;
dreigeschossig; ohne Director-Wohnung.

Fig. 167.

Sophien-Gymnasium zu Berlin[100]).

Um 1870 erbaut; Arch.: *Gerstenberg*;
dreigeschossig; besonderes Director-Wohnhaus.

Fig. 168.



Leibnitz-Realschule zu Hannover[101]).

1876—78 erbaut; Arch.: *Droste & Wilsdorff*;
dreigeschossig; ohne Director-Wohnung.

Grundriss-Typen von Gymnasien und Real-Lehranstalten.

Einen befonderen rückwärtigen Mittelflügel bilden in Fig. 162 [95]) die Aula mit der darunter liegenden Turnhalle (letztere ebenerdig, erftere in halber Höhe des Erdgefchoffes), fo wie in Fig. 163 [96]) das Haupttreppenhaus nebft den Sälen für Freihandzeichnen und geometrifches Zeichnen und deren Nebenräume.

140. Typus III.

Der Grundrifs-Typus III hat die ausgeprägte Hufeifenform und faft durchweg einbündige Anlage. Die vortrefflich erhellten Flurgänge find der Grundform entfprechend lothrecht zu einander gerichtet und liegen entweder fämmtlich gegen den Hof zu, wie in Fig. 164 [97]), oder theils gegen aufsen, theils gegen den Hof, fei es, dafs fie, wie in Fig. 165 [98]), zum Zweck der Abfonderung vom Strafsenverkehre oder, wie in Fig. 166 [99]), zur Vermeidung einer unbeliebten Himmelsrichtung (hier Weften), in folcher Weife angeordnet find.

Die Vertheilung der Treppen, Lage der Aula und Eingänge erhellt aus den Grundriffen.

141. Typus IV.

Kennzeichnend für den Typus IV ift die Winkelform des Grundriffes, und hierfür ift in der Regel die Ecklage und Geftalt der Bauftelle mafsgebend. Diefe und andere örtliche Bedingungen: verhältnifsmäfsig fchmale Strafsen und hohe Nachbargebäude, welche den Licht- und Luftzutritt zum Claffengebäude beeinträchtigen, Vorfchriften bezüglich der Himmelsgegenden u. dergl. erfchweren meift die Grundrifsbildung. Wird das Gebäude im Hinterland eines Grundftückes errichtet, fo ift hierdurch auch die Zugänglichkeit befchränkt.

Diefe Umftände geben fich in Fig. 167 [100]) in der Anordnung der Flurgänge gegen die Nachbargrundftücke und der Lage der Claffenzimmer gegen den Hof kund, von wo ihnen, gleich wie den Claffen der angebauten *Sophien*-Realfchule, reichlich Licht und Luft zugeführt wird. In Fig. 168 [101]) und in gewiffem Mafse auch in Fig. 169 [102]) war durch folche örtliche Verhältniffe die Grundrifsbildung mehr oder weniger bedingt. Letzteres Beifpiel ift zweibündig, die beiden erfteren Beifpiele find einbündig angelegt. In Fig. 168 liegen die Flurgänge, in Rückficht auf die gewünfchte füdöftliche, bezw. füdliche Richtung der Claffenzimmer, theils am Hof, theils an der Strafse. Die Aula ift in Fig. 167 ganz an das Ende des langen Flügels gerückt, während fie in Fig. 168 u. 169 im Eckbau ausgeprägt erfcheint, in deffen Mitte im Erdgefchofs der Haupteingang des Bauwerkes liegt. Die Treppen pflegen in der Gabelung der beiden Flügel angeordnet zu fein.

142. Typus V.

Der Grundrifs-Typus V hat die ⊥- oder I-Form und wird auch bis zu gewiffem Grade von der Geftalt und Lage des Bauplatzes beftimmt. Wenn diefer an der Hauptfchaufeite des Claffengebäudes gegen die Strafse oder den Platz zu keine grofse Breite, dafür aber eine beträchtliche Tiefe hat, fo erfcheint die Grundrifsbildung nach Typus V, welcher im Uebrigen den Forderungen des Bauprogramms gemäfs auszugeftalten ift, wohl geeignet. Der Frontbau und der mitunter an der Rückfeite angeordnete parallele Querbau find einbündig, der fenkrecht hierzu gerichtete Mittelflügel ift bald ein-, bald zweibündig. Die Treppen münden theils in diefem, theils im Hauptflügel.

Die Aula liegt in Fig. 170 [103]) im I. Obergefchofs, in Fig. 175 [108]) im Erdgefchofs des rückwärtigen Querbaues, in Fig. 171 [104]) im II. Obergefchofs des Mittelbaues. In Fig. 175, eine Doppelfchule darftellend, bildet das Wohnhaus des Directors und Schuldieners den linken Flügel des Frontbaues; neben diefem liegt der Eingang zur höheren Mädchenfchule, in der Mitte deffelben der Eingang zur Realfchule. Die Turn-

---

97) Nach: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 85.
98) Nach: ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1874, S. 5 u. Taf. 2.
99) Nach: Zeitfchr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1870, Bl. 461.
100) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1870, Bl. 41.
101) Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 788.
102) Nach: Allg. Bauz. 1882, Bl. 37.
103) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1880, Bl. 61.
104) Nach: GUTENBERG & BACH. Schulgefundheitslehre etc. Berlin 1889. S. 96.

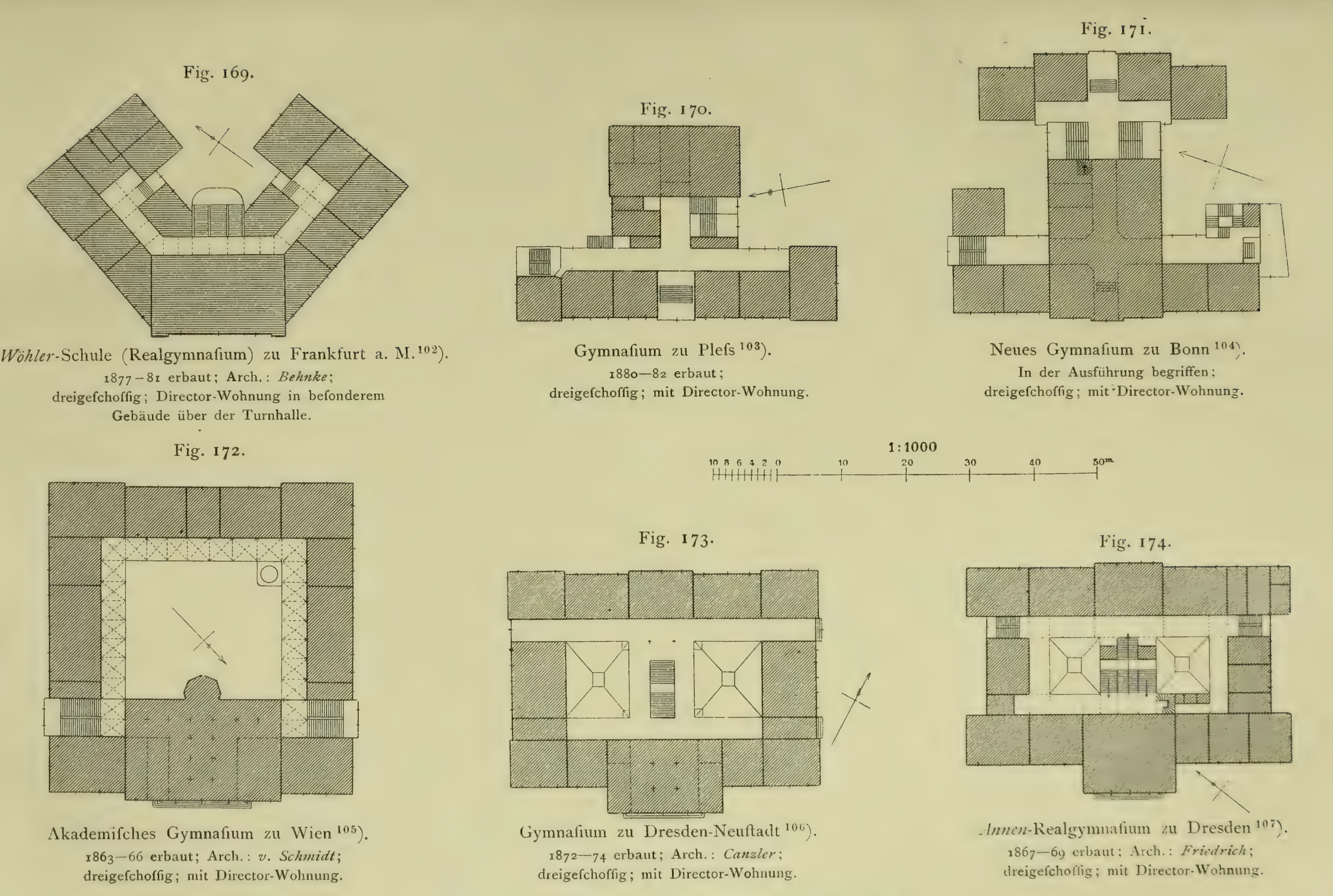


Fig. 169.

Wöhler-Schule (Realgymnafium) zu Frankfurt a. M.[102]).
1877–81 erbaut; Arch.: *Behnke*;
dreigefchoffig; Director-Wohnung in befonderem Gebäude über der Turnhalle.

Fig. 170.

Gymnafium zu Plefs[103]).
1880–82 erbaut;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 171.

Neues Gymnafium zu Bonn[104]).
In der Ausführung begriffen;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 172.

Akademifches Gymnafium zu Wien[105]).
1863–66 erbaut; Arch.: *v. Schmidt*;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 173.

Gymnafium zu Dresden-Neuftadt[106]).
1872–74 erbaut; Arch.: *Canzler*;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Fig. 174.

Annen-Realgymnafium zu Dresden[107]).
1867–69 erbaut; Arch.: *Friedrich*;
dreigefchoffig; mit Director-Wohnung.

Grundrifs-Typen von Gymnafien und Real-Lehranftalten.

halle (zugleich Aula und Prüfungsfaal), die Räume für Phyfik, Singfaal und Zeichenfaal, welche über einander zwifchen den beiden Treppenhäufern des Hinterflügels angeordnet find, werden von beiden Schulen gemeinfam benutzt. — In Fig. 171 enthält der längere Vorderflügel im Erdgefchofs 3 Vorfchul-Claffen und 4 Claffen des Gymnafiums, der parallele rückwärtige Querflügel in den 3 Gefchoffen fämmtliche übrige 12 Gymnafial-Claffen. Im Mittelflügel und im I. und II. Obergefchofs des Vorderflügels find unter der Aula 2 combinirte Claffen, das Conferenz-Zimmer, die Bibliothek und die Dienerwohnung, in den beiden Flügeln des Vorderbaues die naturwiffenfchaftliche Sammlung und der Zeichenfaal, bezw. die Wohnung des Directors angeordnet.

Fig. 175.

Realfchule und höhere Mädchenfchule der ifraelitifchen Gemeinde zu Frankfurt a. M.[108]). — 1/1000 n. Gr.
1879—81 erbaut; Arch.: *Strigler*; dreigefchoffig; befonderes Director-Wohnhaus.

143. Typus VI.

Der Grundrifs-Typus VI unterfcheidet fich von allen bisherigen Bildungen durch die in fich gefchloffene rechteckige Grundform mit einem oder zwei Binnenhöfen, welche an allen vier Seiten von den einbündigen Flügeln des Bauwerkes umfchloffen find. Die Flurgänge pflegen an den Hoffeiten, die Schulräume an den Aufsenfeiten des Gebäudes zu liegen. Bei der Anlage mit zwei Binnenhöfen wird in dem trennenden Mittelflügel meift die Haupttreppe angeordnet. Gegen die Höfe zu dürfen, aufser den Vor- und Verbindungsräumen des Haufes, nur Gelaffe für untergeordnete Zwecke liegen, da der Licht- und Luftzutritt in diefen Binnenhöfen immer mehr oder weniger befchränkt und gehemmt ift. Die Höfe follen defshalb eine angemeffene Gröfse, bei dreigefchoffiger Anlage mindeftens 80 qm, beffer 100 qm und darüber haben. Beim Entwurf des Bauwerkes wird man fich daher die Frage vorlegen, ob nicht anftatt einer Anlage mit zwei kleineren Höfen eine folche mit einem einzigen grofsen Hofe gefchaffen werden kann, oder ob nicht — wenn die Höfe nicht grofs genug bemeffen werden können — eine Anlage nach einem der Typen I bis V dem Typus VI vorzuziehen ift.

Zur Verdeutlichung der Anlage dienen die umftehend dargeftellten Beifpiele: Fig. 172[105]) mit einem grofsen Binnenhof von über 500 qm, Fig. 173[106]) u. 174[107]) je mit 2 kleinen Binnenhöfen. Der Mittelbau, welcher in fämmtlichen 3 Beifpielen ftark vor der Hauptfchaufeite vorfpringt, enthält im II. Obergefchofs die das Gebäude überragende Aula.

144. Bauart und Baukoften.

Faft alle in neuerer Zeit errichteten Claffengebäude für Gymnafien und Real-Lehranftalten haben überwölbte Keller, Flure und Treppenhäufer, gute Einrichtungen für Heizung, Lüftung, Wafferleitung und Alles, was fonft hinfichtlich der Bauart im Allgemeinen (in Kap. 1, unter f, S. 17 u. ff.) verlangt wurde. Mitunter ift man über diefes Mafs hinausgegangen, durch geeignete Verwendung von edleren Bauftoffen, fo wie von bildnerifchem und malerifchem Schmuck.

Dafs fich hierdurch auch die Baukoften erhöhen, ift felbftverftändlich; diefe hängen indefs, auch unter fonft ziemlich gleichen Anforderungen, hauptfächlich von örtlichen Umftänden ab. Ueber die Höhe der Baukoften, unter dem Einflufs der hierauf bezüglichen Dinge, geben die neueften »Statiftifchen Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1881 bis einfchliefslich 1885 vollendeten und abgerechneten

[105]) Nach: Feftfchrift zur Erinnerung an die feierliche Eröffnung des k. k. akademifchen Gymnafiums. Wien 1866.
[106]) Nach: Die Bauten von Dresden 1875, S. 197.
[107]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1871, Bl. 61.
[108]) Nach: Allg. Bauz. 1883, Bl. 35.

preufsifchen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues« fehr werthvolle Anhaltspunkte.

Hiernach berechnen fich die Koften der Ausführung im Ganzen, einfchl. der Koftenbeträge für Bauleitung, Heizung, Gas- und Wafferleitung:

α) bei Claffengebäuden ohne Director-Wohnung:

in 4 Fällen	1 cbm umbauten Raumes	8,9	bis 9,5	Mark,
in 3 »	1 » » »	10,0	» 10,5	»
in 6 »	1 » » »	11,0	» 12,1	»
in 1 Falle (Berlin)	1 » » »		14,8	»

β) bei Claffengebäuden mit Director-Wohnung:

in 1 Falle (Kratofchin)	1 cbm umbauten Raumes		9,2 Mark,
in 1 » (Plefs)	1 » » »		10,8 »
in 3 Fällen	1 » » »	12,3, bezw. 12,7 u.	13,6 »
in 3 » (Hannover, Göttingen, Glückftadt)	1 » » »	14,6, » 15,2 »	16,3 »

c) Beifpiele.

Unter Hinweis auf die im Vorhergehenden gekennzeichneten Grundrifs-Typen von Claffengebäuden bedürfen die nachfolgenden Beifpiele neuerer Gymnafien und Real-Lehranftalten nur einiger Erläuterungen im Einzelnen.

1) Anftalten mit Claffengebäude ohne Director-Wohnung.

145. Director-Wohnung.

Hierunter find auch diejenigen Anftalten zu rechnen, deren Claffengebäude einen befonderen Anbau, ein in fich gefchloffenes Haus mit Director-Wohnung, enthalten (fiehe Art. 133, S. 141). In der Regel ift jedoch das Director-Wohnhaus ganz frei ftehend ohne unmittelbaren Zufammenhang mit dem Claffengebäude; mitunter ift es mit der Turnhalle vereinigt.

Die Dienerwohnung findet man verhältnifsmäfsig felten in eigenem Haufe oder in dem des Directors angeordnet. Meift ift die Dienerwohnung im Claffengebäude felbft in geeigneter Weife untergebracht, weil hierdurch zugleich die Ueberwachung deffelben am ficherften gewährleiftet erfcheint.

146. Apofteln-Gymnafium zu Cöln.

Das Apofteln-Gymnafium zu Cöln (Fig. 176 u. 177 [109]) wurde 1859—60 von *Rafchdorff* nächft der Kirche zu den hh. Apofteln auf einer Bauftelle errichtet, welche zu beiden Seiten von Nachbarhäufern begrenzt ift.

In Folge deffen ift das Gymnafium in folcher Weife entworfen, dafs die Claffenräume am freien Platz gegen Often, fo wie an der Hof- und Gartenfeite gegen Weften liegen, von wo fie ungehemmten Licht- und Luftzutritt haben. Die Bauftelle, welche an der Hauptfront 29,5 m und in der Tiefe durchfchnittlich 68,1 m mifft, bot auch fonft dem Entwurf manche Schwierigkeiten.

Man unterfcheidet in den umftehenden Grundriffen das eigentliche Claffengebäude von dem Director-Wohnhaus, erfteres mit einer bequemen Einfahrt, letzteres mit einem befonderen Eingange vom Platz aus verfehen. Die äufsere Architektur ift einheitlich durchgeführt und zeigt in der Behandlung der Rundbogenfenfter, fo wie in der ganzen Formbildung Anklänge an die Bauweife der Apoftelnkirche.

Das Claffengebäude umfafft 8 Lehrzimmer, darunter 6 gröfsere von 52,8 bis 57,13 qm für je 50 Schüler, 2 kleinere von 23,94, bezw. 48,48 qm für 30, bezw. 40 Schüler, 1 Zimmer für phyfikalifche Inftrumente, 1 Saal für naturwiffenfchaftliche Sammlungen, 1 Bibliothek-Zimmer und 1 Sitzungszimmer, aufserdem die Wohnung des Pförtners, beftehend aus 4 Räumen, die Haupttreppe und die Flurhalle in jedem Gefchofs. Wegen der geringen verfügbaren Breite des Bauplatzes mufften Tiefclaffen angeordnet werden. Im II. Ober-

[109]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1861, S. 371 u. Bl. 39 bis 41 — fo wie: Köln und feine Bauten Köln 1888. S. 428.

gefchofs liegen nach rückwärts ein Claffenzimmer und das Zimmer für phyfikalifche Inftrumente, nach vorn die Bibliothek und der 112,6 qm grofse Saal für naturwiffenfchaftliche Sammlungen, der die ganze Länge der Mittelvorlage einnimmt. Diefer Saal dient zugleich für den Gefang- und Zeichenunterricht, fo wie für Prüfungen, da das Gymnafium keine befondere Aula hat. Eine zwifchen dem phyfikalifchen Cabinet und der Bibliothek gelegene Nebentreppe führt zum Dachfpeicher. Der Fufsboden des Erdgefchoffes liegt 0,94 m über dem Erdboden; die lichte Höhe deffelben, gleich wie die des I. Obergefchoffes, beträgt 4,39 m. Eben fo hoch ift das Claffenzimmer im II. Obergefchofs; der Hauptfaal dagegen hat 7,39 m, und die Seitenräume haben 3,22 m Höhe.

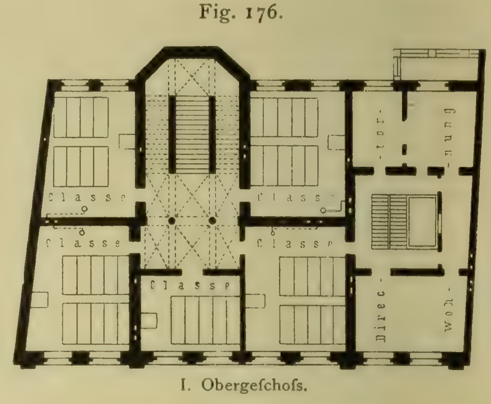
Die Director-Wohnung ift in den 3 Gefchoffen der zweiten Abtheilung des Gymnafial-Gebäudes, ähnlich wie im Cölner Dreifenfterhaus, vertheilt; ein Lichthof und ein Dachlichtraum neben der Treppe erhellen diefe und die Flure, die zwifchen der vorderen und hinteren Zimmerreihe liegen.

Die äufseren Mauerflächen find in Backftein-Rohbau mit Verblendfteinen theils von brauner, theils von hell gelber Farbe, die Fenftereinfaffungen, Gefimfe u. dergl. von hellfarbigen Formfteinen ausgeführt, die Friesftreifen mit braun glafirten Thonplatten bekleidet. Der Sockel befteht aus Bafalt; zur Abdeckung der Gefimfe, zur Herftellung der Säulenfüfse und -Kapitelle ift Udelfanger Sandftein, zu den Säulenfchäften Berkumer Trachyt verwendet. Die Dachdeckung befteht aus englifchem Schiefer auf Schalung in doppelter Deckung. Die Haupttreppe ift aus Raerener Marmor gefertigt, die polygonale Kuppeldecke derfelben aus Ziegeln in Cementmörtel gewölbt. Keller, Durchfahrt und Flure find theils mit Kappen, theils mit Kreuzgewölben überdeckt. Der Hauptfaal im II. Obergefchofs hat eine caffettirte Holzdecke; die Felder find in Tannenholz, die Balken mit Eichenholz bekleidet.

Die Heizung wird mittels gufseiferner Oefen beforgt. An diefen erwärmt fich im Winter die zwifchen den Balkenfeldern in Thonrohren eingeführte Zuluft. Die Abluft nimmt den Weg durch Abzugs-Canäle, die im Mauerwerk ausgefpart find.

Der Spielplatz hat 352 qm Fläche, ift mit Bafaltfteinen gepflaftert und mit Lindenbäumen bepflanzt. Nebenan liegt der Garten des Directors. Die Bedürfnifsanftalten beftehen aus 8 Sitzen für Schüler, einem Sitz für Lehrer und 10 Piffoir-Ständen. Die Kehrichtgrube befindet fich zwifchen dem Abortgebäude und der Gartenmauer.

Fig. 176.



I. Obergefchofs.

1:500

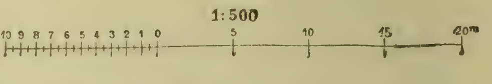
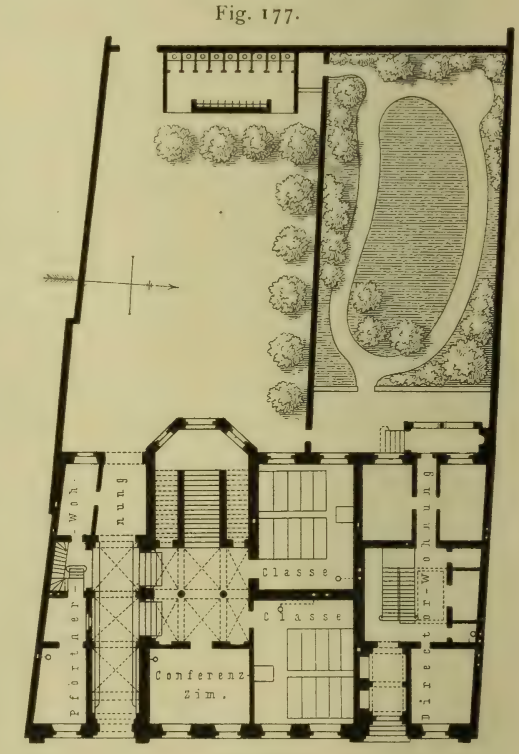


Fig. 177.



Erdgefchofs.

Apofteln-Gymnafium zu Cöln [109]).

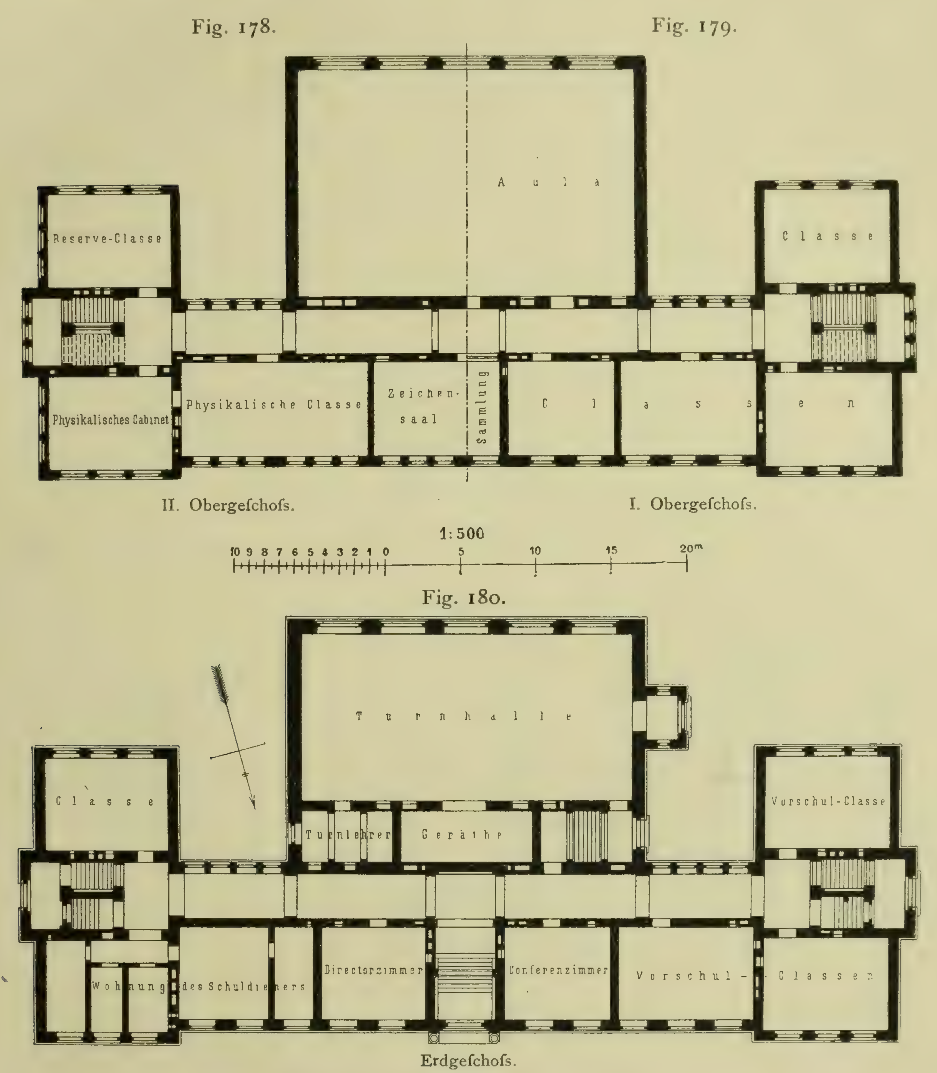
Arch.: *Rafchdorff.*

Die Baukoften betrugen für das Hauptgebäude 106 902,38 Mark; hiervon entfallen, bei 575,26 qm bebauter Grundfläche, auf 1 qm 185,83 Mark und (bei 22,3 m durchfchnittlicher Höhe vom Kellerfufsboden bis Oberkante Hauptgefims) auf 1 cbm umbauten Raum 8,03 Mark. Einfchl. der Nebenanlagen beliefen fich die Gefammtkoften auf 114 238 Mark.

147. Kaiser-*Wilhelms*-Gymnasium zu Aachen.

Das Kaiser-*Wilhelms*-Gymnasium zu Aachen [110]) ist ein dem Typus II angehöriges Classengebäude mit rückwärtigem, Turnhalle und Aula enthaltenden Mittelflügel, das auf einem an der Lothringerstrasse frei gelegenen Gartengrundstück von 0,53 ha nach den im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten angefertigten Entwürfen 1884—86 errichtet wurde (Fig. 178 bis 180).

Fig. 178. Fig. 179.



Kaiser-*Wilhelms*-Gymnasium zu Aachen.

Das Classengebäude steht mit der Hauptseite nach Norden parallel zur Strasse, durch einen 12 m breiten Vorgarten von dieser getrennt. Zu beiden Seiten führen Einfahrten und Wege zu den Hof- und Gartenanlagen hinter dem Haupthause, so wie zu dem in der nordöstlichen Ecke des Grundstückes gelegenen Abortgebäude.

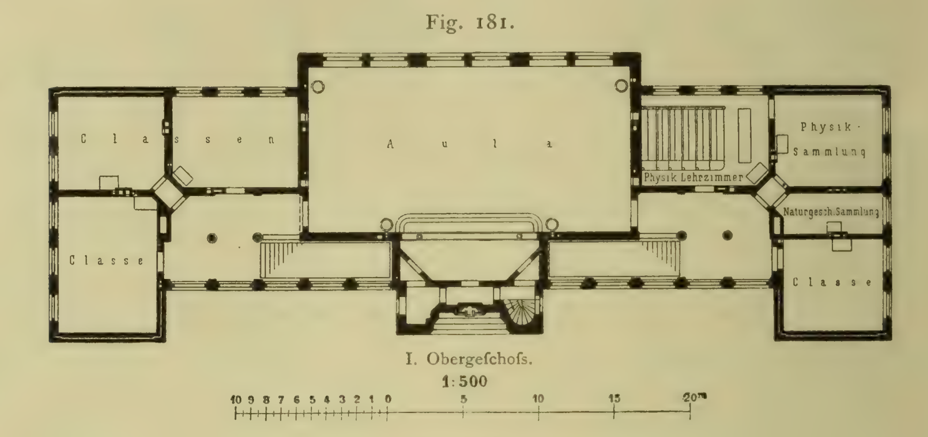
Dieses Gebäude enthält Raum zur Aufnahme von 600 Schülern: im Erdgeschoss 4 Classen, ein Zimmer für den Director, das Conferenz-Zimmer, die Pedellenwohnung, die Turnhalle mit einem Zimmer für den Turnlehrer und einem Grätheraum; im I. Obergeschoss 8 Classen und die Aula; im II. Obergeschoss 1 Aushilfs-Classe, 1 Zeichensaal, 1 physikalische Classe nebst Cabinet und 1 Bibliothek-

[110]) Siehe: Zusammenstellung der im Jahre 1884 in Ausführung begriffen gewesenen preussischen Staatsbauten. Zeitschr. f. Bauw. 1886, S. 430.

Zimmer. Sämmtliche Schulräume werden mittels Feuerluftheizung erwärmt, zu welchem Zweck im Kellergefchofs 7 Oefen, je 2 in beiden Seitenflügeln, fo wie unter der Turnhalle, und ein folcher im Mittelbau unter der Eingangshalle dienen. Die Bedürfnifsanftalt enthält 12 Sitze und 14 Piffoir-Stände für Schüler, fo wie 3 Sitze und 2 Stände für Lehrer.

Das Claffengebäude ift in Ziegel-Rohbau, unter Verwendung von Sandftein und Formfteinen im Aeufseren, ausgeführt. Die Verkleidung des Sockels befteht aus Niedermendiger Bafaltlava. Fenfterfohlbänke, wie Gefimfe find aus rothem Main-Sandftein hergeftellt und die Dächer mit deutfchem Schiefer nach deutfcher Art eingedeckt. Der Anbau für die Turnhalle mit der darüber gelegenen Aula (fiehe Fig. 30 u. 31, S. 59) hat ein Holzcementdach. Keller, Flure, Treppenhäufer, fo wie die Treppenläufe find eingewölbt. Die Gefchofshöhen betragen 4,59 m von und zu Fufsboden-Oberkante. Die Baukoften des Haufes belaufen fich auf 281 125 Mark, 238,61 Mark für 1 qm überbauten Raumes und 13,08 Mark für 1 cbm umbauten Raumes.

Fig. 181.



I. Obergefchofs.

Fig. 182.

Erdgefchofs.

König-*Wilhelms*-Gymnafium zu Stettin.

148.
König-*Wilhelms*-Gymnafium zu Stettin.

Der Neubau des König-*Wilhelms*-Gymnafiums in Stettin (Fig. 181 u. 182) wurde auf dem der Schule gehörigen Grundftück mit der Hauptfeite nach Weft-Südweft an der Kaifer-*Wilhelm*-Strafse nach den im preufsifchen Minifterium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Plänen unter der Leitung *Mannsdorf*'s von *Rönnebeck* 1885—88 ausgeführt.

Die Anftalt [111]) befteht aus dem Claffengebäude, dem 1879—80 erbauten Director-Wohnhaus, der Turnhalle und dem Abortgebäude. Das Claffengebäude zeigt, gleich dem vorhergehenden Beifpiel, den Typus II; jedoch find Flurgang und Haupttreppe an die gleichlaufend mit der Kaifer-*Wilhelm*-Strafse gerichtete Hauptfchaufeite, die Claffen und übrigen Schulräume theils an die annähernd gegen Often gewendete Rückfeite, theils an die nördlichen und füdlichen Nebenfeiten gelegt. Ein Vorgarten von 8 m

[111]) Siehe: Zufammenftellung der im Jahre 1885 in Ausführung begriffen gewefenen preufsifchen Staatsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 345.

Tiefe trennt die Eckvorlagen von der Hauptftrafse, der 7 m bis 15 m tiefe botanifche Garten die füdliche Schmalfeite von der Deutfchen Strafse. Mit der nördlichen Schmalfeite ftöfst der Neubau unmittelbar an die Petrihof- oder Ludwigftrafse. Ein grofser, mit Baumreihen umgebener und abgetheilter Spielhof liegt zwifchen dem Hauptgebäude und dem Turnplatz, der mit der Turnhalle und dem Director-Wohnhaus den ganzen öftlichen Theil des Grundftückes einnimmt. Die Turnhalle fteht in der Bauflucht der Petrihofftrafse, das Director-Wohnhaus längs der Deutfchen Strafse, von der es ein Vorgarten von 6 m trennt. Abortgebäude mit Kehrichtgrube find zwifchen Spielhof und Turnplatz angeordnet.

Das Claffengebäude enthält die für 600 Schüler beftimmten Räume, die im Wefentlichen in 2 Stockwerken, dem Erdgefchofs und Obergefchofs, vertheilt find. Die Anordnung derfelben geht aus Fig. 181 u. 182 hervor. Das Kellergefchofs enthält im Mittelbau (unter dem Lehrerzimmer und dem rechts gelegenen Claffenzimmer) den Raum für die naturgefchichtlichen Sammlungen, im füdlichen Seitenflügel nach vorn ein Chemie-Zimmer, nach hinten Küche und Kammern der Schuldienerwohnung, im Uebrigen Vorraths- und Gerätheräume.

Die Höhe des Kellergefchoffes beträgt $2{,}80$ m, die des Erdgefchoffes $4{,}50$ m, des Obergefchoffes $4{,}68$ m (von- und zu Fufsboden-Oberkante). Die Aula hat $7{,}60$ m Lichthöhe, in den Feldern der Holzbalkendecke gemeffen. Aufser den in üblicher Weife gewölbten Decken der Kellerräume und feitlichen Eingangsflure find die in *Rabitz*-Patentputz hergeftellten Gewölbe der mittleren Flurhalle und des Haupttreppenhaufes zu erwähnen. Die Heizung erfolgt in der Aula mittels eiferner Mantelöfen mit Luft-Zuführung von aufsen, die Entlüftung mittels Sonnenbrennern. Sämmtliche übrige Räume haben Kachelofenheizung und Abluftrohre.

Die äufsere Architektur zeigt die Formen deutfcher Renaiffance und erfcheint an der Hauptfchaufeite befonders wirkfam durch die loggienartige Behandlung des Haupttreppenraumes. Der Sockel ift von Granit, die Mauerflächen find in Verblendziegeln, die Gefimfe, fo wie alle übrigen Architekturtheile in Sandftein ausgeführt. Die fteilen Dächer find mit deutfchem Schiefer eingedeckt. Im Inneren ift die Aula, der äufseren Architektur entfprechend, reicher ausgeftaltet und mit Decken- und Wandtäfelung, darüber mit Feldertheilung verfehen.

Das Hauptgebäude war zu 207 500 Mark ($240{,}25$ Mark für 1 qm und $18{,}16$ Mark für 1 cbm) veranfchlagt. Die Turnhalle, im Lichten 11 m breit und 22 m lang, ift für 80 Turner eingerichtet und maffiv in Ziegel-Rohbau unter Schieferdach erbaut. Das Abortgebäude enthält auch die Bedürfnifsräume für die Lehrer.

149. Realfchule zu Karlsruhe.

Auch das Realfchulgebäude in Karlsruhe zeigt eine dem Grundrifs-Typus II angehörige, vollftändig regelmäfsige Anlage; es ift auf dem in Fig. 153 (S. 142) dargeftellten Bauplatze nach dem Entwurf und unter Leitung *Lang*'s 1872 erbaut.

Die Eintheilung der 3 Stockwerke des Claffen-Gebäudes erhellt aus den Grundriffen in Fig. 183 bis 185. Die Claffen find Langclaffen und zerfallen bezüglich der Beleuchtung in folche, die nur von einer Seite, und in andere, die von zwei Seiten Licht erhalten. Zu erfteren gehören 4 (mit Ausnahme des Zeichenfaales), zu letzteren 9 nebft den 3 Räumen für den Unterricht in Phyfik und Chemie.

Claffenzimmer und Räume für Phyfik und Chemie find ähnlich denen im Realgymnafium zu Karlsruhe (fiehe den nächften Artikel) eingerichtet, eben fo die Heizung und die Lüftung. Ferner find wie dort Kellerräume, Vorhalle und Flurgänge gewölbt, und die gegen Süden gelegene Dienerwohnung ift mit einem Umgang verfehen. Der Zugang zur Wohnung von aufsen ift im Plane angedeutet; aufserdem wird fie vom Haufe aus mittels der unter der Haupttreppe angelegten Kellertreppe erreicht. Erftere ift eine zweiarmige, aus Sandftein beftehend, von $2{,}60$, bezw. $2{,}30$ m Stufenlänge. Sie endet im oberften Stock, wo eine befondere Speichertreppe angelegt ift.

Die $18{,}0 \times 8{,}5$ m grofse und $6{,}0$ m hohe Aula dient als Prüfungsfaal und als Raum für Feftacte der Schule. Diefes Claffengebäude hat einigen künftlerifchen Schmuck erhalten. Beim Eintritt in die Vorhalle, von der Schulftrafse aus, wird der Blick auf die zum Flurgang führende Treppe gelenkt, auf deren Wangen Sphinxe lagern, fo wie auf die Theorie und Praxis vorftellenden, von *Moeft* ausgeführten Figuren, welche auf Poftamenten fich erheben. Die Deckengewölbe der Vorhalle find ornamentirt, eben fo die Wände, deren fechs Felder die von *Gleichauf* auf Goldgrund gemalten Bilder von *Humboldt*, *Keppler*, *Dürer*, *Erwin von Steinbach*, *Peftalozzi* und *Melanchthon* tragen. Aufser der Vorhalle find auch die Flurgänge und das Treppenhaus einfach gefchmückt; dagegen wurde die Aula, insbefondere ihre caffettirte Decke, mit reicher Malerei verfehen. An beiden fchmalen Wänden find rechts vom Eingang die Büften des Kaifers *Wilhelm* und des Grofsherzogs *Friedrich*, links die von *Goethe* und *Schiller* angebracht.

Die Aborte für Lehrer und Schüler befinden fich in einem befonderen, auf dem Lageplane in Fig. 153 (S. 142) bei *d* angegebenen Gebäude. Die Baukoften betrugen 266 000 Mark, fo dafs 1 cbm umbauten Raumes (von Kellerfufsboden bis Hauptgefims-Oberkante) auf rund 13 Mark zu ftehen kam.

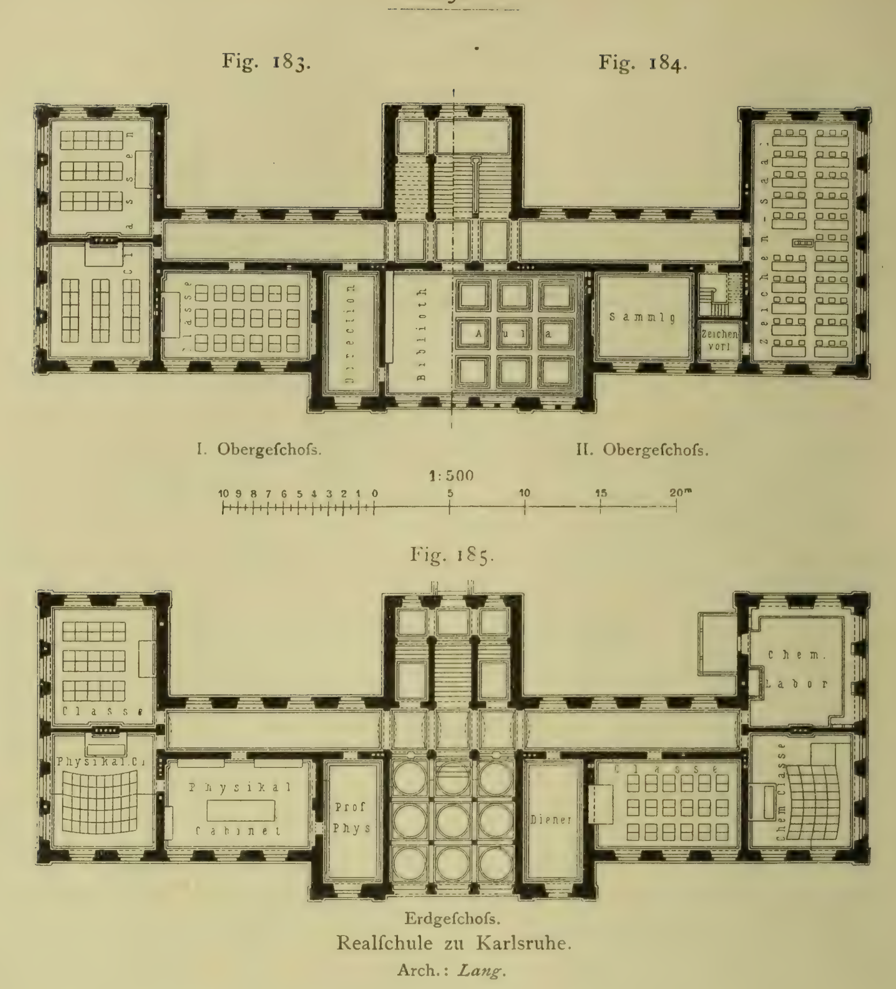


Fig. 183. Fig. 184.

I. Obergefchofs. II. Obergefchofs.

Fig. 185.

Erdgefchofs.

Realfchule zu Karlsruhe.

Arch.: *Lang*.

150.
Realgymnafium
zu
Karlsruhe.

Das im vorhergehenden Artikel bereits erwähnte Gebäude des Realgymnafiums in Karlsruhe (Fig. 186 u. 187) konnte wegen der Eigenthümlichkeit des Bauplatzes eine regelmäfsige Grundform nicht erhalten, fondern zählt zu den unter Typus IV zufammengefafften Anlagen. Der vom Verfaffer entworfene Bau ift feit 1874 in Benutzung.

Die Anftalt enthält ungefähr 470 Schüler, welche in 15 Claffenzimmern, worunter 6 Parallel-Claffen, unterrichtet werden. Der Zugang zum Gebäude findet vorn von der Schulftrafse ftatt. Auf der Rückfeite gelangt man über den Hof hinweg von den Lehrerwohnhäufern in das Realgymnafium.

Die Dienerwohnung befindet fich in dem mit einem Lichtgang verfehenen Sockelgefchofs des Claffengebäudes. An den nach Norden gelegenen Zeichenfaal fchliefsen fich 3 kleinere Räume zur Aufbewahrung von Modellen, Vorlagen und Reifsbrettern an. Ueber dem Saale liegt die 6 m hohe Aula mit 161 qm Bodenfläche. Der Saal für das geometrifche oder Fachzeichnen hat die Gröfse zweier Claffenzimmer.

Die Einrichtung des Schüler-Lefezimmers, das in den freien Stunden fleifsig befucht wird, hat fich bewährt. (Siehe Art. 135, S. 145.)

Der Bau ift in allen feinen Theilen unterkellert, die Flurgänge und Vorhallen find mit böhmifchen Gewölben überdeckt, die Gangböden mit Cementplättchen belegt.

Die Schulfäle werden durch *Meidinger*'fche Füllöfen geheizt, unter welche mit der Aufsenluft in Verbindung ftehende Canäle ausmünden, um eine Lufterneuerung in einfachfter Weife zu ermöglichen. Zur Abführung der verbrauchten Luft dienen in jedem Zimmer 30 cm weite, in der Mauer liegende Canäle, welche am Zimmerboden beginnen und 1 m über dem Speicherboden ausmünden. Die Canäle haben am Boden und an der Decke der Zimmer verftellbare Klappen. Aufserdem find die Fenfter mit Glas-Jaloufien verfehen. Schüler- und Lehreraborte liegen aufserhalb des Gebäudes, und nur der Dienerwohnung ift ein folcher im Haufe beigegeben.

Fig. 186.

I. Obergeſchoſs.

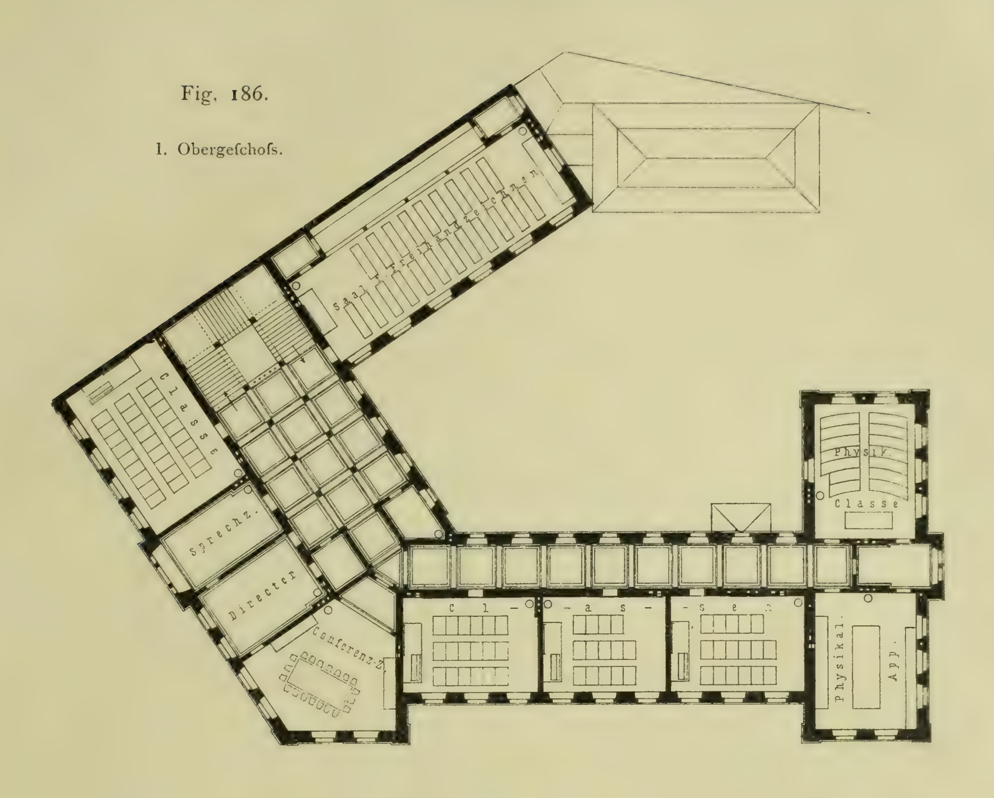
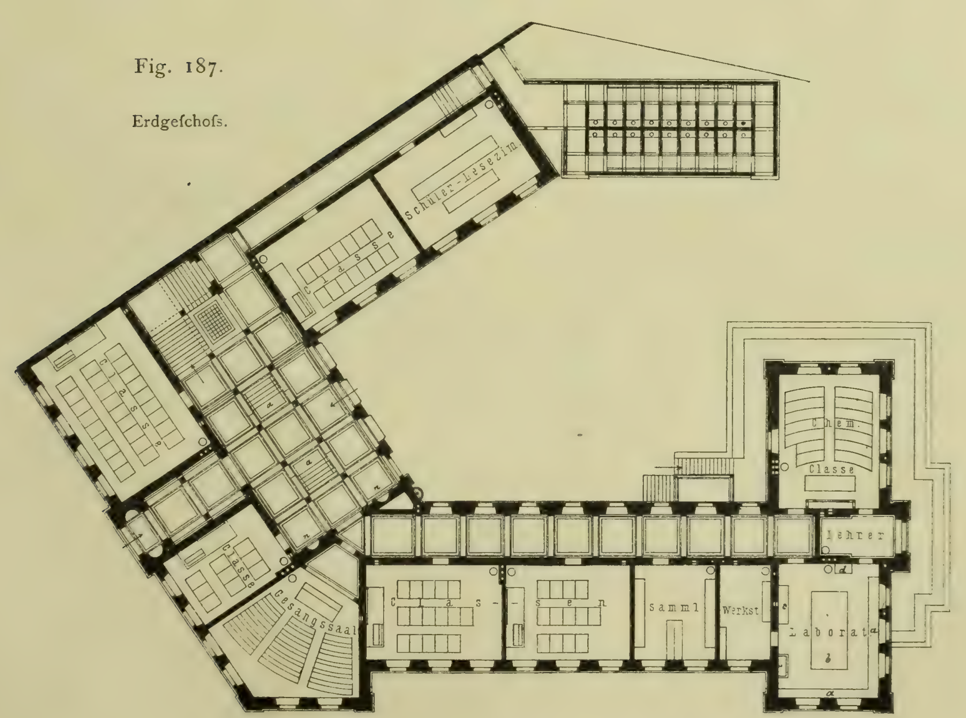


Fig. 187.

Erdgeſchoſs.



Realgymnaſium zu Karlsruhe. — $^{1}/_{500}$ n. Gr.

Arch.: *Lang.*

Das Treppenhaus und die Eingangshalle find mit Werken der Bildhauerei und Malerei in anfprechender Weife gefchmückt. Lebensgrofse Steinfiguren, Medaillons auf Goldgrund, 12 Lunetten-Bilder bilden den von *Moeft* und *Gleichauf* ausgeführten künftlerifchen Schmuck.

Das Gebäude ift aus rothen und gelblichen Quaderfteinen hergeftellt, und die Dachflächen find mit Schiefer gedeckt. Die Baukoften berechneten fich auf 390 000 Mark, und es entfallen fomit auf 1 cbm (die Höhe gemeffen von Kellerfufsboden bis Dachtraufen - Oberkante) etwa 15,20 Mark.

151.
Realfchule
zu
Leipzig-
Reudnitz.

Das Realfchulgebäude in Leipzig-Reudnitz, welches auf einem zwifchen der Chauffee-Strafse und Kohlgarten-Strafse gelegenen Grundftücke nach den Entwürfen von *Ludwig & Hülfsner* errichtet und 1881 der Benutzung übergeben wurde, ift eine Eckbildung mit eigenartiger Ausnutzung der fpitzwinkeligen Grundform (Fig. 188 bis 190 [112]).

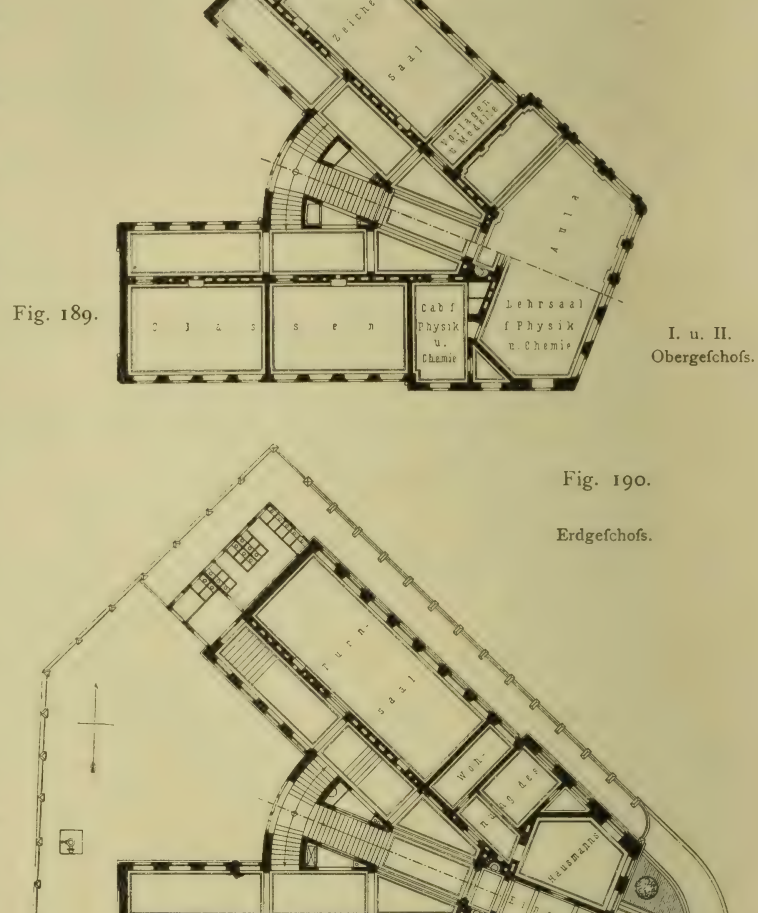


Fig. 188. III. Obergefchofs.

Fig. 189. I. u. II. Obergefchofs.

Fig. 190. Erdgefchofs.

Realfchule zu Leipzig-Reudnitz [112]).
Arch.: *Ludwig & Hülfsner*.

Das vierftöckige, von Vorgärten umgebene Schulhaus enthält, im Erdgefchofs und den 3 Obergefchoffen vertheilt, 11 Claffen für je 42 und 1 Claffe für 30 Schüler in zweifitzigem Geftühl, ferner den Gefangfaal, fo wie den Saal für Phyfik, Chemie und Naturwiffenfchaften für je 70 bis 80 Schüler, neben erfterem 2 Bibliothek-Zimmer, neben letzterem Cabinet und Sammlungsraum, den Zeichenfaal mit 45 einzeln ftehenden Tifchen und 2 Nebenräumen für Vorlagen und Modelle, bezw. für Reifsbretter, fo wie eine grofse Aula, aufserdem den Turnfaal (fiehe Art. 134, S. 142) und die Schuldienerwohnung, Lehrer- und Sitzungszimmer, Director-Zimmer, Carcer, endlich eine die fämmtlichen Stockwerke verbindende Haupttreppe in der Gabelung der beiden Seitenflügel, in welche einerfeits ein Kohlenaufzug, andererfeits eine Zapfftelle

[112]) Nach den von den Architekten Herren *Ludwig & Hülfsner* in Leipzig freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

mit Wafchbecken und Ausgufsvorrichtung einmünden. Das um ungefähr 1,5 m gegen den Strafsenboden vertiefte Sockelgefchofs enthält aufser dem Wafch- und Vorrathskeller des Schuldieners lediglich Räume zur Aufbewahrung des Brennftoffes. Die Lichthöhen der Stockwerke betragen im Keller 3,1 m, im Erdgefchofs und in den 3 Obergefchoffen je 4,0 m. Die im III. Obergefchofs den Eckbau einnehmende Aula hat eine Lichthöhe von 6,0 m und überragt das Gebäude. In der Mitte der abgeftumpften Ecke in der Hauptaxe des Grundriffes liegt der Eingang, in derfelben Richtung nach rückwärts unter der Treppe der Ausgang in den Hof, zu dem auch eine Einfahrt von der Strafse aus führt. Der Boden der Turnhalle liegt um 6 Stufen tiefer, als der Fufsboden des Erdgefchoffes, und zu dem am Schulhaus angebauten, in Hofhöhe liegenden Abortgebäude gelangt man mittels der am Ende des Flurganges angeordneten Hoftreppe.

Sämmtliche Räume des Haufes, auch die Aula, haben Füllofenheizung mit Zuführung frifcher Luft und Abfaugung verdorbener Luft in der üblichen Weife. Das Gebäude hat Wafferverforgung und wird durchgängig mit Gas erleuchtet. Die Ausftattung im Aeufseren und Inneren ift einfach gehalten; von anfprechender Wirkung find die geräumigen, hellen Vorplätze im Inneren.

Fig. 191. I. Obergefchofs.

Fig. 192. Erdgefchofs.

II. Gymnafium zu Darmftadt [113]. — 1/500 n. Gr.
Arch.: *v. Weltzien.*

152.
II. Gymnafium zu Darmftadt.

Das II. Gymnafium zu Darmftadt (Fig. 191 u. 192 [113]), das auf einem an der Lagerhausftrafse gelegenen, 52 bis 56 m breiten und durchfchnittlich 80 m tiefen Grundftück errichtet wird, ift ein dem Typus V angehöriger, dreigefchoffiger Tiefbau mit einem als Turn- und Feftfaal dienenden Anbau des Mittelflügels. Das in der Bauabtheilung des heffifchen Minifteriums der Finanzen entworfene Claffengebäude wurde im Herbft 1888 begonnen und foll im Herbft 1890 der Benutzung übergeben werden.

Die für das Claffengebäude gewählte I-förmige Grundrifsgeftalt erfchien unter den obwaltenden Umftänden als die günftigfte, und zwar nicht allein wegen des nur von Süden zugänglichen, ziemlich tiefen, aber nicht fehr breiten Bauplatzes und der gewünfchten Stellung des Gebäudes gegen die Himmelsrichtungen, fondern auch wegen des Erforderniffes, demfelben nach Bedarf eine Anzahl Claffen hinzufügen, alfo eine Vergröfserung des Gymnafiums leicht bewerkftelligen zu können. Die Grundrifsanordnung in Fig. 191 u. 192 ermöglicht es, fowohl am füdlichen, als am nördlichen Querflügel nach Oft und Weft je zwei Claffenfäle in jedem Gefchofs ohne Weiteres und ohne den Unterricht ftören zu müffen, anzubauen. Die Anlage ift in der Hauptfache einbündig; nur im Erdgefchofs ift der Mittelbau zweibündig; doch erhält der die Querflügel verbindende Flurgang durch die Eingangshalle, die Treppenhäufer und 6 grofse aus der Turnhalle mündende Oeffnungen reichlich Licht zugeführt.

Das Gymnafium umfafft 11 Claffen (einfchl. 2 Aushilfs-Claffen) für je 48 Schüler in zweifitzigem Geftühl, und einen Aufenthaltsfaal für fremde Schüler, fo wie fämmtliche fonftige für Lehr- und Verwaltungszwecke nöthigen Räume im Erdgefchofs, I. und II. Obergefchofs. Das Erdgefchofs enthält in der in Fig. 192 nicht angegebenen nördlichen Hälfte 3 Claffen, das Director-Zimmer und neben der Turnhalle einen Gerätheraum. Im I. Obergefchofs liegen in der in Fig. 191 nicht dargeftellten füdlichen

[113]) Nach den von Herrn Oberbaurath *v. Weltzien* freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

Hälfte 1 Claffe, Lehreraborte, der Lehrfaal für Phyfik mit Säureraum, das phyfikalifche Cabinet und die Bibliothek mit Vorzimmer. Das II. Obergefchofs umfafft im Mittelflügel 2 Claffen, im nördlichen Querflügel 1 Claffe, den Zeichenfaal mit Vorlagenraum, im füdlichen Querflügel 1 Claffe und den Singfaal mit Vorzimmer. Da die beiden Haupttreppen im II. Obergefchofs aufhören, fo führen von hier aus zum Dachftock zwei am öftlichen Ende der Quergänge angeordnete Nebentreppen. Das ganze Gebäude ift mit Ausnahme von Turnhalle und deren Nebenräumen unterkellert. Die Gefchofshöhen, von Oberkante zu Oberkante Fufsboden gerechnet, betragen im Kellergefchofs 3,00 m, im Erdgefchofs und in jedem der 2 Obergefchoffe 4,31 m. Die Turnhalle hat eine Lichthöhe von 6,2 bis 6,5 m; der Dachftockdrempel ift 1,5 m hoch.

Die Erwärmung fämmtlicher Gymnafial-Räume erfolgt durch eine Niederdruck-Dampfheizung von *Käuffer* in Mainz. Die Zuluft wird in gleicher Weife in 5 Luftkammern im Keller erwärmt und von hier aus in lothrechten Rohren den Räumen in folcher Weife zugeführt, dafs auch die etwa neu anzubauenden Claffen hierdurch verforgt werden. Nur die Zuluft der Turnhalle wird an den Heizkörpern diefes Raumes unmittelbar erwärmt. Die Entlüftung gefchieht mittels der im Dachbodenraum ausmündenden Abluftrohre durch Dachluken mit Jaloufien ohne weitere künftliche Mittel.

Das Claffengebäude ift an den Nebenfeiten fehr einfach in Backftein-Rohbau mit Blendfteinen ausgeführt. Sandftein ift nur für die Fenfterbänke und Sockel verwendet. Die Hauptfchaufeite an der Lagerhausftrafse erfcheint etwas reicher gegliedert. Die Einfaffungen der Fenfter und der Hauptthür, der Gefimfe und Binderfteine find aus grünlich-grauem Alfenzthaler Sandftein, die Sockelmauern aus Eichenbühler Buntfandftein, die Sockel-Plinthen aus Niedermendiger Bafaltlava hergeftellt. Süd- und Nordflügel haben Schieferbedachung, Mittelflügel und Turnhalle Holzcement-Deckung.

Die Bedürfnifsanftalten für die Schüler liegen in einem an der Oftfeite des Grundftückes, dem Mittelflügel gegenüber errichteten Gebäude, zu dem man von den beiden öftlichen Ausgangsthüren des Claffengebäudes unter bedeckten Hallen gelangt.

Die Baukoften des Gymnafiums find ohne Mobiliar auf 233 500 Mark veranfchlagt. Hiervon entfallen auf das Claffengebäude, einfchl. der Beträge für Heizung, Gas- und Wafferleitung, fo wie für Bauleitung 213 400 Mark oder auf 1 cbm umbauten Raumes, von Kellerfufsboden bis Hauptgefims Oberkante gerechnet, 13,10 Mark. Die Koften des Abortgebäudes find auf 5000 Mark, die der Einfriedigung auf 7100 Mark, der Hofanlage auf 8000 Mark veranfchlagt.

153. Gymnafium zu Bernburg.

Das neue Gymnafialgebäude zu Bernburg ift in dem als Bauplatz gewählten vormaligen herzoglichen Schlofsgarten von *Breymann* 1880—82 errichtet worden (Fig. 193 u. 194[114]).

Für die Grundrifsbildung des zur Aufnahme fowohl von Gymnafium, als von Realgymnafium beftimmten Gebäudes erfchien der Typus VI mit einem grofsen mittleren Binnenhof geeignet, da fich eine folche Anlage der Oertlichkeit am beften anfchlofs. Der füdliche Gebäudetheil wurde dem Gymnafium, der nordweftliche dem Realgymnafium und der Vorfchule derart zugetheilt, dafs eine Trennung beiderfeits faft gleichmäfsig durchgeführt werden konnte. Das Gymnafium enthält 8 Claffen und eine Aushilfs-Claffe; eben fo viele Claffen enthält das Realgymnafium; die Vorfchule umfafft 3 Claffen und eine Aushilfs-Claffe. Die gemeinfchaftlich zu benutzenden Räume nehmen gröfstentheils die mittleren Gebäudetheile ein. Die beiden Haupteingänge, einer für Gymnafium und einer für Realgymnafium, liegen in der Mitte von je einer Schmalfeite des Haufes, gegenüber die Haupttreppen, und diefe, und den Hof umfchliefsen die Flure. Die Eintheilung von Erdgefchofs und I. Obergefchofs ift durch Fig. 193 u. 194 verdeutlicht. Das II. Obergefchofs enthält 4 Claffen für jede der beiden Anftalten, den grofsen Zeichenfaal des Gymnafiums, bezw. die Naturalien-Sammlung, fo wie eine Aushilfs-Claffe des Realgymnafiums, in den Rücklagen der Schmalfeiten und in den Mittelbauten der Langfeiten den gemeinfchaftlichen Gefangsfaal, der fich von der Hinterfeite bis zur Hofmauer erftreckt, fo wie den oberen Theil der Aula. Nächft diefer an den Enden des Flurganges konnten noch die Carcer-Räume untergebracht werden. Das Kellergefchofs enthält die Wohnungen der beiden Schuldiener, eine Wafchküche, die erforderlichen Kellerräume, fo wie die Heizkammern der Feuerluftheizung. Die Entlüftung erfolgt durch Abfaugung. Die Gefchofshöhen betragen 4,5 m (von und zu Fufsboden-Oberkante) für fämmtliche 3 Stockwerke. Die Aula hat 9,0 m Lichthöhe.

Für die Aufsenflächen des Gebäudes find Greppiner Verblendziegel und Formfteine verwendet; die Plinthe ift mit Bernburger Sandfteinen bekleidet, das Dach mit Holzcement gedeckt. Die Bauformen find im Ganzen einfach gehalten, Portale, Mittelbauten und andere hervorragende Theile mit Wappen und fonftigem geeigneten Schmuck verfehen. Auch im Inneren waltet thunlichfte Einfachheit ob; nur die

[114]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 471.

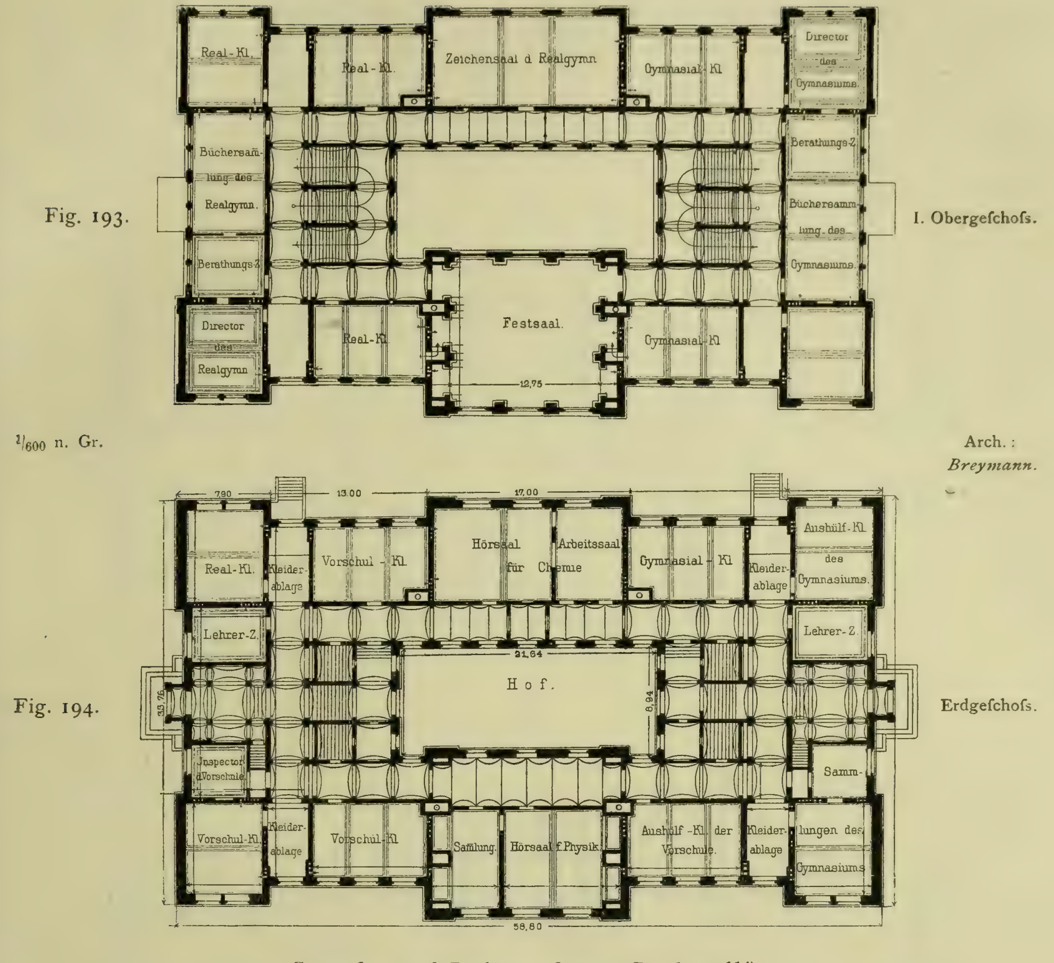


Fig. 193. I. Obergeſchoſs.

$^{1}/_{600}$ n. Gr.

Arch.: *Breymann.*

Fig. 194. Erdgeſchoſs.

Gymnaſium und Realgymnaſium zu Bernburg [114]).

Aula iſt etwas reicher ausgeſtaltet. Sämmtliche Claſſenzimmer haben, wegen der dem Wetter ausgeſetzten Lage des Gebäudes, Doppelfenſter. Flure, Treppenhäuſer und Keller ſind gewölbt. Das Gebäude iſt mit Waſſerleitung und in der Aula, den Gängen und den Lehrräumen für Chemie mit Gasbeleuchtung verſehen.

Jede der beiden Anſtalten hat einen eigenen Spielplatz. Das Abortgebäude und die Turnhalle ſind gemeinſam. Die Baukoſten des Hauptgebäudes beliefen ſich auf 367 620 Mark, wovon auf 1 qm überbaute Grundfläche 214,10 Mark und auf 1 cbm umbauten Raumes 12,30 Mark entfallen. Die Geſammtkoſten der ganzen Anlage, einſchl. der Beträge für Turnhalle, Abortgebäude und Nebenanlagen, betrugen 408 453 Mark.

2) Anſtalten mit Claſſengebäude mit Director-Wohnung.

154. Director-Wohnung.

Wenn in neu zu errichtenden Claſſengebäuden Director-Wohnungen hergeſtellt werden, ſo ſucht man dieſelben, wenn irgend möglich, in einen abgeſonderten Gebäudeflügel zu legen und die Räume in ſolcher Weiſe anzuordnen, daſs dieſe ohne weſentliche Aenderungen in Schulräume umgewandelt werden können. Letzteres trifft bei einigen der nachfolgenden Beiſpiele zu.

155. Gymnaſium zu Göttingen.

Das Gymnaſium zu Göttingen iſt 1881—84 nach dem Entwurf *Spieker*'s von *Kortüm* ausgeführt worden (Fig. 195 bis 197 [115]).

Die Anſtalt beſteht aus einem Claſſengebäude, einer Turnhalle und einem Abortgebäude. Das vor

115) Nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1885, S. 673.

dem Albany-Thor gelegene Grundstück hat eine Grösse von 0,9 ha und wird von der Schulstrasse und der Wöhlerstrasse begrenzt. Das Classengebäude konnte völlig frei stehend und unter Beibehaltung eines 10 m breiten Vorgartens parallel zur Schulstrasse mit der Hauptfront nach Süden gestellt werden; an der Westseite verblieb Platz für eine breite Einfahrt und den anstossenden Garten des Directors. Der mit Bäumen bepflanzte geräumige Turnplatz nimmt den grössten Theil des Hinterlandes ein, auf dessen nordöstlichem Theile der von der Wöhlerstrasse aus zugängliche Hof, so wie das Abortgebäude, die Turnhalle und Wirthschaftshof angeordnet sind.

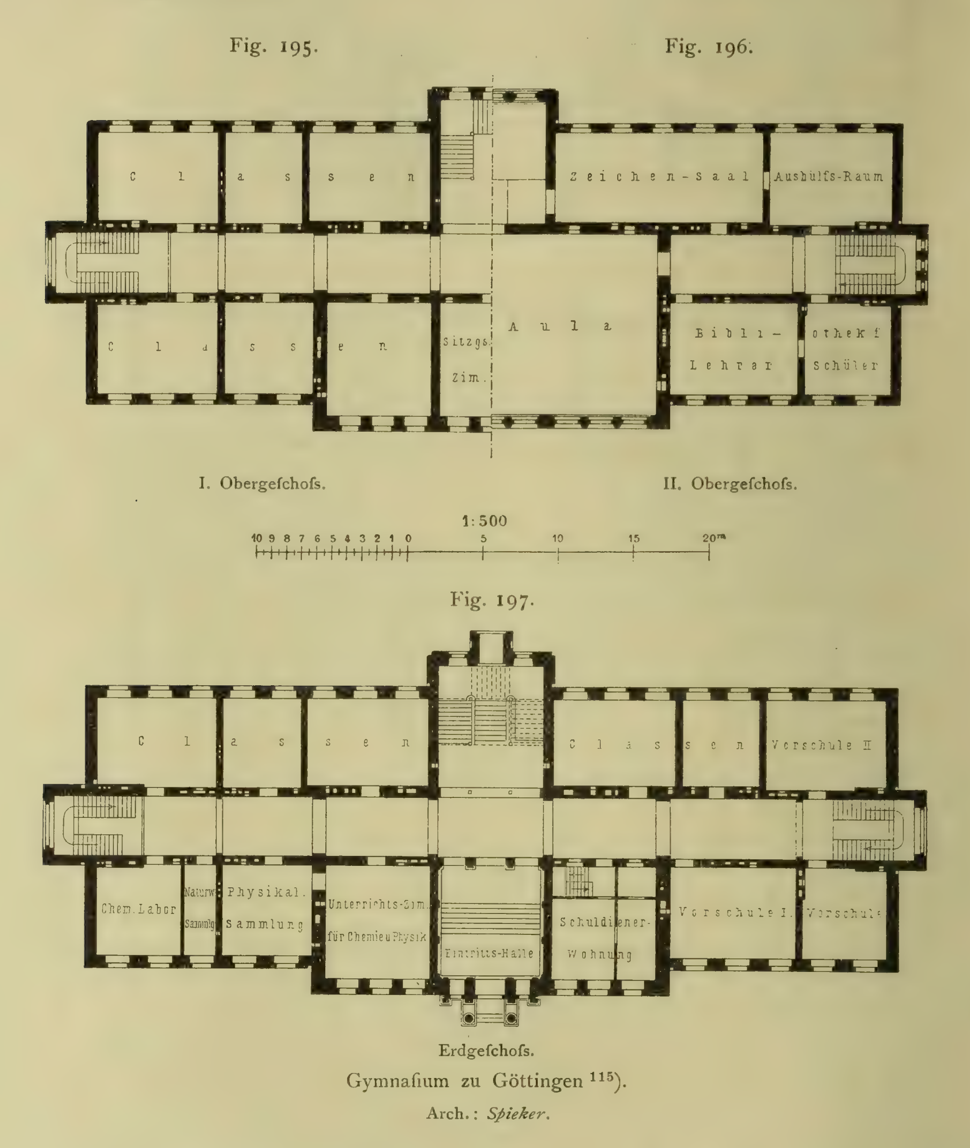


Fig. 195. I. Obergeschoss.

Fig. 196. II. Obergeschoss.

Fig. 197. Erdgeschoss.

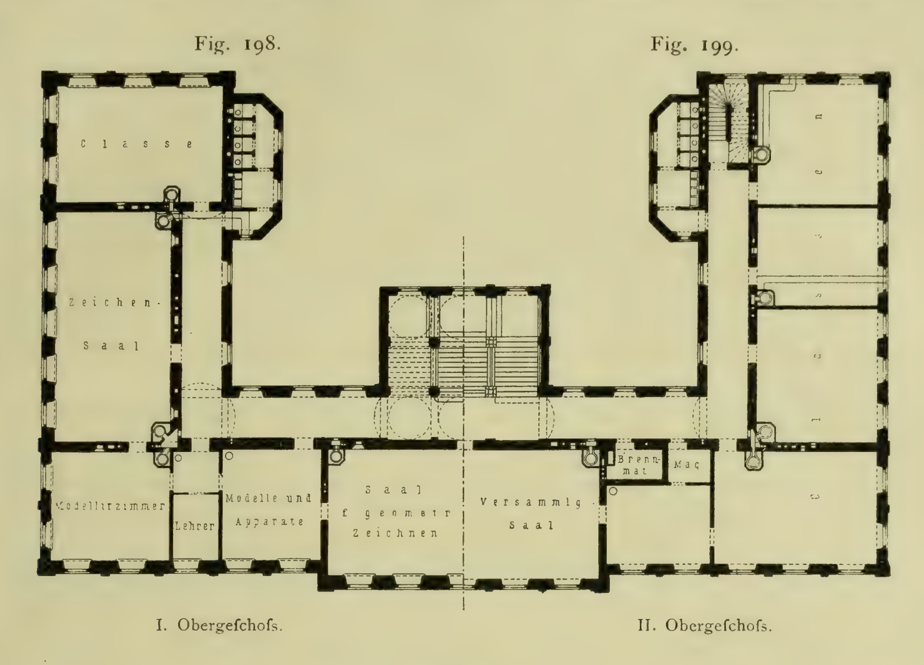
Gymnasium zu Göttingen [115]).

Arch.: *Spieker*.

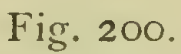
Das Classengebäude gehört dem Grundriss-Typus II an und enthält, einschl. der Vorschule, 19 Classen mit zusammen 730 Schülern, ausserdem 2 Aushilfs-Classen, die Räume für Physik, Chemie und Naturwissenschaften, Zeichensaal, Sitzungszimmer, Lehrer- und Schüler-Bibliothek, Aula, Wohnungen für den Director und den Schuldiener. Erstere besteht aus 7 Zimmern, Küche, Speisekammer und Abort und liegt im linken Flügel des II. Obergeschosses; letztere umfasst 3 Zimmer, 1 Kammer und 1 Küche, welche theils im Erdgeschoss, theils im Sockelgeschoss untergebracht sind. Letzteres enthält ausserdem die zur Haushaltung des Directors gehörige Waschküche und Rollkammer, eine Anzahl Keller- und Kohlenräume, die Oefen der Feuerluftheizung nebst Zubehör, so wie einige zum chemischen Laboratorium gehörige und mit dem Chemie-Saal durch eine eiserne Wendeltreppe verbundene Räume. Die Eintheilung des Erd-

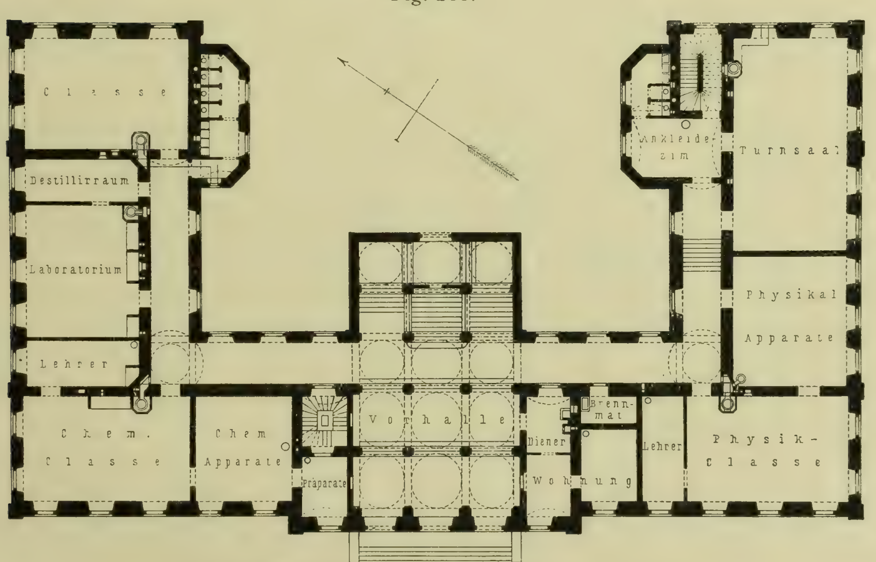
geſchoſſes, I. und II. Obergeſchoſſes geht aus den Grundriſſen in Fig. 195 bis 197 hervor. Die Haupttreppe ſchlieſst im II. Obergeſchoſs ab; die Nebentreppen führen bis zum Dachgeſchoſs. Die Geſchoſshöhen betragen: im Keller 3,53 m, im Erdgeſchoſs und den beiden Obergeſchoſſen je 4,50 m (von und zu Fuſs-

Fig. 198. Fig. 199.



I. Obergeſchoſs. II. Obergeſchoſs.


Fig. 200.



Oberrealſchule zu Leitomiſchl[116]). — 1/500 n. Gr.
Arch.: *Hinträger*.

boden-Oberkante). Die Aula, welche im II. Obergeſchoſs den ganzen höher geführten Mittelbau einnimmt, hat 7,6 m Lichthöhe.

Der Sockel des Gebäudes iſt aus Dolomit, die Sichtflächen des Mauerwerkes ſind im II. Obergeſchoſs der Flügelbauten aus Sedimentär-Kalktuff, alle übrigen Auſsenflächen aus Reinhauſener Sandſtein

116) Nach: Allg. Bauz. 1874, S. 77 u. Taf. 75—78.

hergeftellt. Das Dach befteht aus einer mit englifchem Schiefer auf Schalung eingedeckten Manfarde mit 1,16 m hohem Knieftock und einem flachen Holzcement-Abfchlufs. Keller, Flure und Nebentreppen find überwölbt; das Haupttreppenhaus hat eine Gypsgufsdecke; die Stufen derfelben find aus Sandftein hergeftellt und ruhen auf eifernen Trägern. Die Fufsböden der Flure haben Thonfliefenbelag; die der Claffenzimmer find aus Eichenholz gebildet. Die Aula hat eine reich gegliederte Stuckdecke, Wandtäfelung und Fenfter mit 2,4 m hoher Brüftung. Sämmtliche Claffenzimmer haben Doppelfenfter mit Brüftungen von 1,25 m Höhe. Die Wohnungen werden mit Kachelöfen, die Schulräume mit Feuerluftheizung erwärmt. Die Aufsenluft wird vor dem Eintritt in die Luftkammern durch an den Vorgartengittern angebrachte Staubfänge, in den Luftkammern durch Sackleinwandfilter gereinigt und durch eine Braufevorrichtung gewafchen. Die Entlüftung erfolgt durch Abfaugen. Die künftliche Erhellung fämmtlicher Räume gefchieht durch Gas. Auf den Gängen und Dachböden find Wafferpfoften mit Feuerfchlauchhähnen, zur Entnahme des Trinkwaffers Wandbrunnen angebracht. Die Baukoften [117]) des Claffengebäudes ftellen fich, einfchl. der Koften für Heizung, Gas- und Wafferleitung, jedoch ohne die Koften für Bauleitung und innere Einrichtung, auf 302 685 Mark; hiervon entfallen auf 1 qm überbauten Raumes 278,3 Mark und auf 1 cbm umbauten Raumes 15,2 Mark. Die Koften der inneren Einrichtung betrugen 20 476 Mark, die Gefammtkoften, einfchl. der Koften für Bauleitung, Turnhalle, Abortgebäude und aller Nebenanlagen, 437 592 Mark.

156.
Oberrealfchule zu Leitomifchl.

Die Oberrealfchule zu Leitomifchl, welche von *Hinträger* erbaut wurde, ift auf einem an allen Seiten frei liegenden Platze an der Landskroner Strafse gegenüber der Dechanten-Kirche errichtet und ftellt eine im Grundrifs hufeifenförmige Anlage nach Typus III (Fig. 198 bis 200 [116]) dar.

Das Gebäude, welches eine fehr günftige Hochlage mit der Hauptfront gegen Südweft erhalten hat, befteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchofs. Im Kellergefchofs finden fich Räumlichkeiten für Chemikalien und für Brennftoff. Die Raumvertheilung im Erdgefchofs ift aus Fig. 200 zu entnehmen. Im I. Obergefchofs (Fig. 198) liegt in der Mitte der grofse Saal für geometrifches Zeichnen; links davon find die aus Fig. 198 erfichtlichen Räume und rechts das Conferenz-Zimmer, die Bibliothek und die Director-Wohnung angeordnet. Das II. Obergefchofs enthält in der Mitte den grofsen Verfammlungsfaal, links davon das Zimmer für Gyps-Modelle, das Modellir-Zimmer, den Zeichenfaal, 1 Claffenzimmer und am Ende des Flügels Schüleraborte; rechts vom gedachten Saale find die in Fig. 199 angegebenen Räume gelegen. In jedem Gefchofs befindet fich eine Kammer für Brennftoff mit einem Aufzuge.

Der Grund und Boden um das Gebäude herum war nicht wagrecht und ift zum Theile fo geregelt worden, dafs der Fufsboden des Erdgefchoffes 1,11 m bis 3,01 m über demfelben gelegen ift. Die lichte Höhe der Claffenzimmer beträgt 4,19 m; der Turnfaal ift 5,45 m und der Verfammlungsfaal 5,69 m hoch.

Der Sockel des Gebäudes ift mit Haufteinen verkleidet; im Uebrigen ift Putzbau zur Ausführung gekommen; die Dachdeckung befteht aus mährifchem Schiefer. Die Claffenzimmer befitzen gufseiferne Oefen mit Kachelmänteln; für natürliche Lüftung ift Sorge getragen.

Die Baukoften waren zu rund 177 000 Mark (= 88 500 Gulden) veranfchlagt.

157.
Gymnafium zu Bromberg.

Das Claffengebäude des Gymnafiums zu Bromberg liegt an einer Ecke des Weltzien-Platzes und hat in Folge deffen die L-förmige Grundrifsgeftalt erhalten (Fig. 201 [118]). Daffelbe ift 1875—77 nach den Entwürfen von *Koch-Winchenbach* durch *Queisner* ausgeführt.

Das Gymnafium enthält 17 Claffen, welche 760 Schüler aufnehmen, fo wie die fonftigen nöthigen Schulräume und die Director-Wohnung, die im Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen vertheilt find. Die Raumvertheilung im Erdgefchofs ift aus Fig. 201 erfichtlich. Das I. Obergefchofs wird in dem langen Seitenflügel von 7 Claffen, im kurzen Vorderflügel vom Amtszimmer des Directors und deffen Wohnung eingenommen. Das II. Obergefchofs enthält im langen Seitenflügel: Zeichenfaal, Phyfik-Saal, naturwiffenfchaftliche Sammlung und Bibliothek-Räume, nach vorn Gefangfaal, im Mittelbau die Aula, im übrigen Theile 1 Lehrerzimmer und 1 zur Director-Wohnung gehöriges Zimmer. Sämmtliche Stockwerke haben 4,4 m Höhe; die Aula ift 8,2 m hoch. Die Heizung gefchieht mittels Kachelöfen. Die äufseren Mauerflächen find in Ziegel-Rohbau mit Blendfteinen hergeftellt. Das Gebäude hat maffive Treppen, gewölbte Keller und Flure, fo wie ein Schieferdach.

---

[117]) Nach: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1881 bis einfchl. 1885 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. S. 24.

[118]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1878, S. 477 u. Bl. 53a — fo wie: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchliefslich 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 82.

Die Baukoften des Claffengebäudes, einfchl. der Bauleitungskoften, betrugen 270 753 Mark; hiervon entfallen auf 1 qm überbauter Grundfläche 215 Mark und auf 1 cbm umbauten Raumes 11,3 Mark.

158. Gymnafium zu Salzwedel.

Für das Gymnafium zu Salzwedel erfchien aus örtlichen Umftänden die Anlage eines frei ftehenden Tiefbaues nach Typus V für das Claffengebäude am geeignetften (Fig. 202 [119]). Die Ausführung deffelben erfolgte 1879—82 nach den Plänen von *Doeltz* und unter deffen Oberleitung von *Wagenführ*.

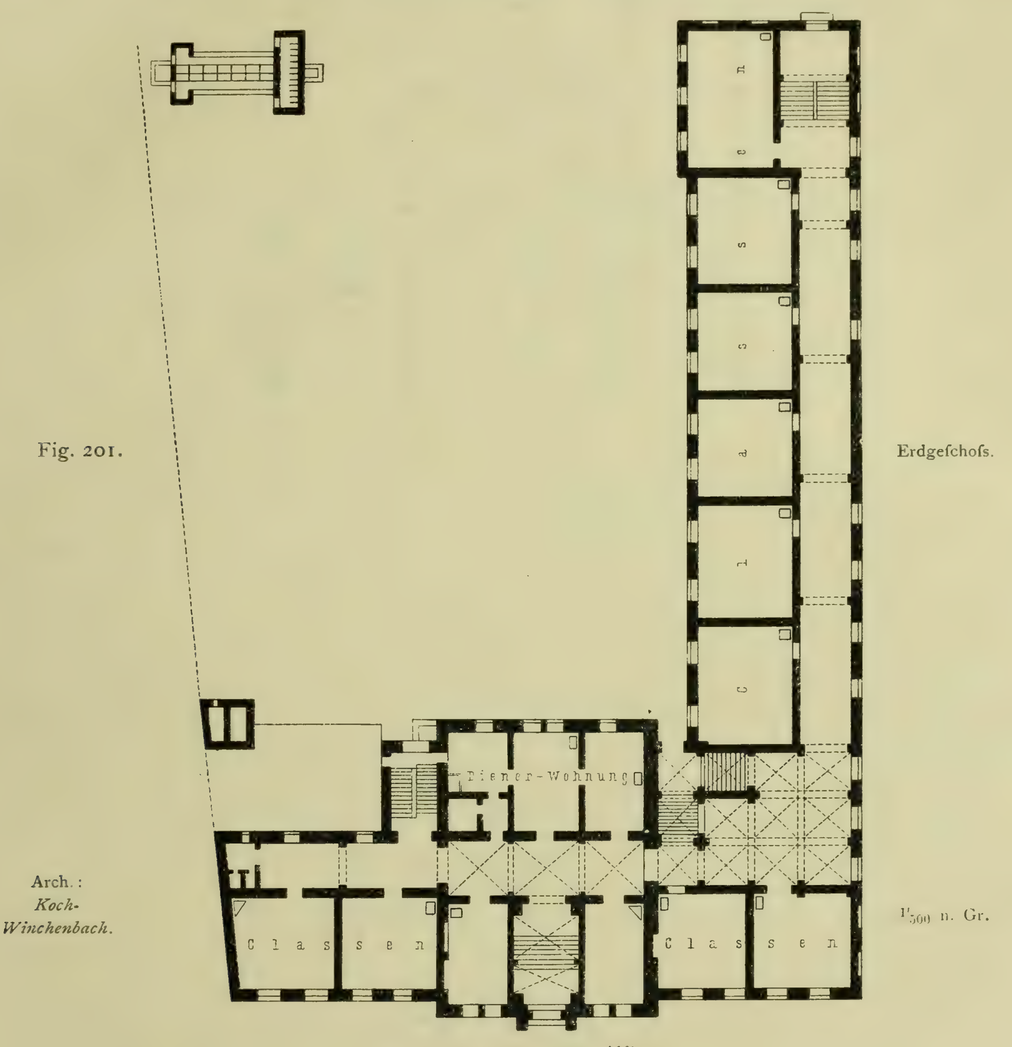


Fig. 201.

Erdgefchofs.

Arch.: *Koch-Winchenbach.*

1/500 n. Gr.

Gymnafium zu Bromberg [118]).

Die Anftalt befteht aus dem Hauptgebäude, in welchem 400 Schüler in 9 Claffen und einer Aushilfs-Claffe unterrichtet werden, der Turnhalle und dem Abortgebäude. Der an der Strafse liegende Längsbau mit mittlerem Haupteingang hat über dem Kellergefchofs 3 Stockwerke, der Tiefbau zwei mit Holzcement-Dach verfehene Gefchoffe, welche durch das mit Hochlichtöffnungen in den Seitenwänden erhellte Treppenhaus überragt werden. Hieran reiht fich der rückwärtige Querbau mit Turnhalle und Aula darüber. Ueber dem in Fig. 202 dargeftellten Erdgefchofs erftreckt fich das I. Obergefchofs, welches 3 Claffen, den Phyfik-Saal mit Sammlungsräumen, den Zeichenfaal und die Lehrer-Bibliothek enthält. Das II. Obergefchofs des vorderen Langbaues umfafft ausfchliefslich die Wohnung des Directors.

---

[119]) Nach: Zeitfch. f. Bauw. 1880, Bl. 61 — fo wie: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1881 bis 1885 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. S. 24.

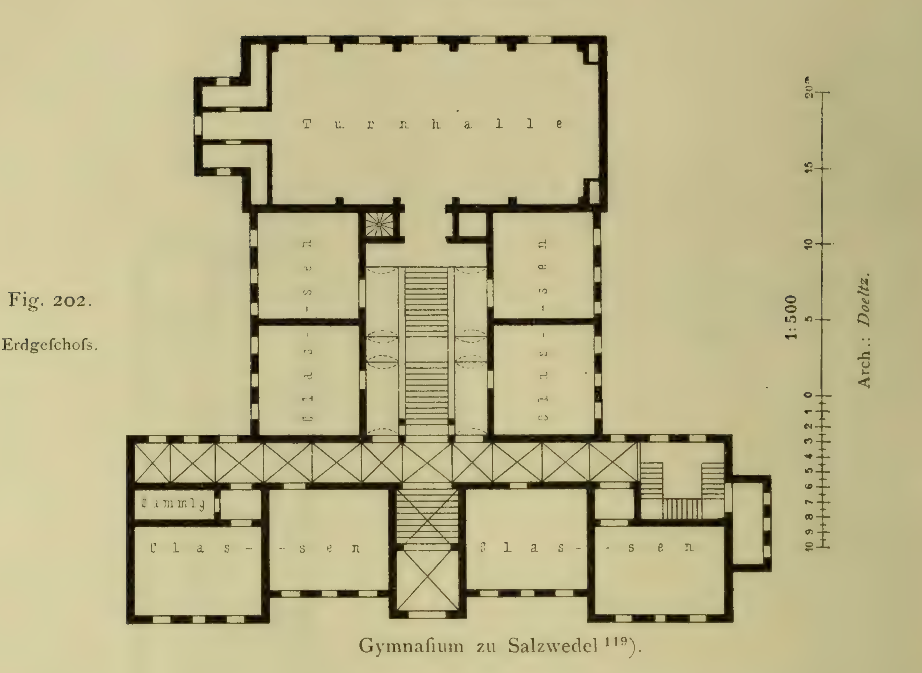


Fig. 202.

Erdgefchofs.

Gymnafium zu Salzwedel [119]).

Die Stockwerkshöhen (von Oberkante zu Oberkante Fufsboden) betragen im Erdgefchofs und I. Obergefchofs je $4{,}5^{m}$ und im II. Obergefchofs $4{,}2^{m}$. Die Aula hat $8{,}75^{m}$ und der Turnfaal $7{,}0^{m}$ Höhe. Die Schulräume haben Feuerluftheizung, die Wohnungen Ofenheizung.

Das Aeufsere ift als Backftein-Rohbau mit Formfteinen und theilweifer Verwendung glafirter Verblendfteine in den Formen der Märkifchen Ziegelbauten ausgeführt. Die ftark geneigten Dachflächen (mit Ausnahme der erwähnten Holzcement-Dächer) find mit Ziegeln in rautenförmigen Muftern eingedeckt.

Die Koften der Ausführung ftellten fich für das Hauptgebäude, einfchl. der Koften für Heizung, aber ausfchl. der Beträge für die Bauleitung und die ganze innere Ausrüftung, auf 241 420 Mark oder auf $206{,}9$ Mark für 1^{qm} überbauter Grundfläche und $13{,}6$ Mark für 1^{cbm} umbauten Raumes. Die Gefammtkoften, einfchl. der Beträge für die Bauleitung, die ganze innere Einrichtung, des Abortgebäudes und der Nebenanlagen beliefen fich auf 301 745 Mark.

Literatur

über »Gymnafien und Real-Lehranftalten«.

α) Anlage und Einrichtung.

Ueber Gymnafialbauten. Deutfche Bauz. 1886, S. 237.

β) Ausführungen [120]).

Gymnafien und Realfchulen in Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 228 u. 230.

Realgymnafium und höhere Bürgerfchule in Karlsruhe: Die Grofsherzoglich Badifche Haupt- und Refidenzftadt Karlsruhe in ihren Mafsregeln für Gefundheitspflege und Rettungswefen. 1876. Abth. I. S. 77 u. 78. — Ausg. von 1882. III.

Gymnafien und Realfchulen in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. I. Theil, S. 191.

Gymnafien und Realfchulen in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 197 u. 203.

---

[120]) Unter Bezugnahme auf Fufsnote 47 (S. 80) mufs auch hier darauf verzichtet werden, die ziemlich beträchtliche Zahl von veröffentlichten Bauten für Gymnafien und Real-Lehranftalten aufzuzählen. Auch an diefer Stelle war, um für die Literaturangaben nicht zu viel Raum in Anfpruch zu nehmen, die Einfchränkung geboten, nur folche Gruppen von Bauwerken fraglicher Art anzuführen, die einer gröfseren Verwaltung unterftehen.

Höhere Schulen in Berlin: BOERNER, P. Hygienifcher Führer durch Berlin. Berlin 1882. S. 173.
ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 72: IV. Gymnafien, Realfchulen etc.
Gymnafien und Real-Lehranftalten in Stuttgart: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 85.
Gymnafien und Realfchulen in Frankfurt a. M.: Frankfurt a. M. und feine Bauten. Frankfurt 1886. S. 187.
Gymnafien und fonftige höhere Lehranftalten in Köln: Köln und feine Bauten. Köln 1888. S. 421 u. 433.

---

10. Kapitel.

Mittlere technifche Lehranftalten.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

159.
Entftehung
und
Verfchiedenheit.

Durch die Fortfchritte auf dem Gebiete der Mathematik, der Naturwiffenfchaften und der aus beiden hervorgegangenen Mechanik, welche namentlich feit dem Ende des vorigen Jahrhundertes gemacht wurden, durch die zahlreichen Entdeckungen und Erfindungen, fo wie durch manche andere Einflüffe entftand nach und nach eine Menge neuer Berufszweige. Viele der althergebrachten Berufsarten erfuhren eine vollftändige oder doch fehr erhebliche Umbildung; manche derfelben verfchwanden ganz und gar. Immer mehr trat das Bedürfnifs hervor, für die neuen Berufsthätigkeiten eine geeignete Vorbildung zu begründen und für die übergrofse Fülle des neuen Wiffensftoffes fefte Sammelpunkte und geficherte Pflegeftätten zu errichten; immer mehr erkannte man, dafs für viele Berufszweige, für welche die Volksfchule nicht genügte, die Latein- oder fog. Gelehrtenfchule gleichfalls keine genügende Vorbildung gewährte. Diefe Erkenntnifs führte, wie fchon in Art. 129, (S. 137) gefagt worden ift, zur Begründung der Realfchulen, aber auch zur Errichtung von technifchen Unterrichtsanftalten und von Fachfchulen der verfchiedenften Einrichtung und Geftaltung. Von den niederen Lehranftalten diefer Art war bereits in Kap. 8 die Rede; an diefer Stelle wird von den mittleren technifchen Schulen, deren Lehrziele allerdings ziemlich weit aus einander gehen, zu fprechen fein.

In Preufsen ift der Begriff der technifchen Mittelfchule oder mittleren Fachfchule feit 1878—79 amtlich feft geftellt: man verfteht darunter Fachfchulen, die als Eintrittsbedingung den Befitz derjenigen allgemeinen Bildung vorausfetzen, durch welche der Schüler die Berechtigung zum einjährigen Militärdienft erhält. Die Lehrziele find durch die Prüfungsordnung vom 17. October 1883 beftimmt.

Die derzeit beftehenden mittleren technifchen Lehranftalten verfolgen im Einzelnen ziemlich mannigfaltige Ziele; in den einzelnen Staaten herrfcht hierin, felbft annähernd, keine Uebereinftimmung; ja fogar in einem und demfelben Lande haben gleichnamige Schulen nicht immer diefelbe Einrichtung. Die wichtigeren der in Rede ftehenden Unterrichtsanftalten laffen fich nach folgenden Gruppen unterfcheiden:

1) Höhere Gewerbefchulen (fiehe Art. 119, S. 125, unter 2). Diefelben bilden junge Leute, welche bereits im Befitz der fog. Bürgerfchulbildung find, für den Betrieb der höheren Gewerbe aus und ertheilen Unterricht in den Naturwiffenfchaften, in Mathematik, Mechanik, Technologie und neueren Sprachen, im Zeichnen, Modelliren etc.

Die höheren Gewerbefchulen unterfcheiden fich von den gröfstentheils aus ihnen hervorgegangenen technifchen Hochfchulen (fiehe das nächfte Heft des

vorliegenden Halbbandes, Kap. 2, insbefondere Art. 50) einerfeits durch die weit geringere Vorbildung ihrer Zöglinge, andererfeits dadurch, dafs fie fich an die Praxis und das nächfte Bedürfnifs unmittelbar anfchliefsen.

Die in Bayern beftehenden Induftrie-Schulen gehören in ihren Endzielen gleichfalls zu den höheren Gewerbefchulen. Diefelben haben Jünglingen, welche aus dem oberften Curfe der Realfchulen treten und fich einem ausgedehnteren und höheren Gewerbe- oder Fabrikbetrieb zu widmen beabfichtigen, die hierfür nothwendigen, umfaffenderen Kenntniffe und Fertigkeiten in den technifchen Wiffenfchaften und Künften in abfchliefsender, für die unmittelbare praktifche Anwendung berechneter Weife zu vermitteln. Sie beftehen in der Regel aus einer mechanifch-technifchen, einer chemifch-technifchen und einer bautechnifchen Abtheilung.

In die in Rede ftehende Gruppe von technifchen Mittelfchulen liefsen fich ferner wohl auch die Kunftgewerbefchulen, felbft gewiffe fog. Zeichen-Akademien, einreihen. Allein in Rückficht darauf, dafs folche Anftalten in ihrer Gefammtanordnung und befonders in ihrer Einrichtung mit den Kunftfchulen viel Gemeinfames haben, werden fie beffer im Verein mit diefen (fiehe Heft 3 des vorliegenden Halbbandes, Abfchn. 3, A) zu befprechen fein; nur jene Fälle, in denen der kunftgewerbliche Unterricht fich an den fachgewerblichen anlehnt, werden in diefem Kapitel zu berückfichtigen fein.

2) Mit den höheren Gewerbefchulen in ihrer Einrichtung verwandt ift eine Reihe von Privat-Anftalten, welche die Bezeichnung Technikum und technifches Inftitut, felbft Polytechnikum und polytechnifche Schule führen, die aber mit den technifchen Hochfchulen wenig gemein haben; fie entbehren fowohl der höchften Lehrziele, als auch der Bildungsvorausfetzungen, durch welche fich die modernen technifchen Hochfchulen einen Platz neben den Univerfitäten erobert haben.

3) Höhere technifche Fachfchulen. Unter Bezugnahme auf das in Art. 119 (S. 124) über Fachfchulen im Allgemeinen Gefagte ift an diefer Stelle zu bemerken, dafs die höheren technifchen Fachfchulen die Ausbildung junger Leute in einem befonderen Zweige der höheren Gewerbe anftreben. Wie a. a. O. gleichfalls fchon bemerkt wurde, fpielen die das Baugewerbe pflegenden Fachfchulen, insbefondere die Baugewerkfchulen, eine grofse Rolle.

Weiters find zu erwähnen die höhere Ziele verfolgenden anderweitigen gewerblichen Fachfchulen, wie Webefchulen, Schulen für Färber, Müller und verwandte Fächer.

160. Gefchichtliches.

Dem Bedürfnifs an technifchen Lehranftalten wurde in grofsartiger Weife zuerft in England und Frankreich abgeholfen.

In letzterem Lande dient für einen mittleren Grad von technifcher Bildung die 1829 gegründete *École centrale des arts et manufactures* zu Paris, welche ein Privatunternehmen ift; eben fo find vom Staate einige Gewerbefchulen, die fog. *écoles des arts et métiers* (die erfte 1803 zu Compiègne) und die fog. *écoles nationales profeffionelles* errichtet worden. In letzteren werden die Zöglinge cafernirt und unter militärifche Disciplin geftellt; neben der theoretifchen Ausbildung geht eine Unterweifung in verfchiedenen praktifchen Handarbeiten her.

In Deutfchland entwickelte fich das technifche Unterrichtswefen erft weit fpäter und auch von anderen Grundlagen aus; felbft einzelne fchon früh errichtete Fachfchulen, wie z. B. die bereits 1765 gegründete Bergakademie zu Freiberg, blieben auf die allgemeine Ausbildung des technifchen Unterrichtswefens ohne Einflufs.

Die erften in Deutfchland gegen die Mitte des XVIII. Jahrhundertes auftretenden Beftrebungen zur Anbahnung eines geeigneten Unterrichtes für die gewerblichen und technifchen Berufsarten waren nicht auf eine unmittelbar fachtechnifche Ausbildung gerichtet, fondern glaubten das Ziel durch eine veränderte Geftaltung der Mittelfchulen erreichen zu müffen. Es waren dies die mannigfachen, Anfangs unficheren und taftenden, allmählig aber beftimmtere Form gewinnenden Verfuche, welche fpäter zur Errichtung von Realfchulen führten.

Während der grofsen Kriege zu Anfang des XIX. Jahrhundertes konnten die Gewerbe zu keinem Auffchwunge gelangen, fo dafs das Bedürfnifs für eine höhere gewerbliche, bezw. technifche Bildung kaum hervortrat.

Die Anfänge der technifchen Lehranftalten Deutfchlands waren ziemlich befcheiden; die ältefte derfelben war die »Technifche Schule« zu Berlin, 1821 von *Beuth* gegründet, welche fpäter die Bezeichnung »Gewerbe-Inftitut« erhielt und aus der 1866 die »Gewerbe-Akademie« hervorging.

Oefterreich war auf dem fraglichen Gebiete vorangegangen. Im Jahre 1806 wurde in Prag das »polytechnifche Inftitut« in das Leben gerufen und 9 Jahre fpäter (1815) wurde das »polytechnifche Inftitut« zu Wien eröffnet.

In Deutfchland find hauptfächlich während der Jahre 1825—40 in den Mittelftaaten eine Reihe technifcher Lehranftalten entftanden, welche, von der Forderung des Augenblickes gedrängt, den mittleren gewerblichen Unterricht mit der höheren technifch-wiffenfchaftlichen Ausbildung zu vereinigen ftrebten; die meiften derfelben führten die Bezeichnung »höhere Gewerbefchule«. Es find dies vor Allem die bezüglichen Lehranftalten zu Karlsruhe (1825), München (1827), Dresden (1828), Stuttgart (1829), Hannover (1831), Chemnitz (1836) und Darmftadt (1836).

161.
Gefammt-
anlage.

Bei fo verfchiedenartigen Lehrzielen und fo mannigfaltiger Einrichtung der in Rede ftehenden Lehranftalten kann auch die bauliche Anlage derfelben nur wenige gemeinfame und einheitliche Gefichtspunkte zeigen. So weit letzteres dennoch der Fall ift, lehnen fich Anlage und Einrichtung folcher Schulen im Wefentlichen an die Gefammtanordnung und Ausrüftung anderer höherer Lehranftalten, insbefondere der Realfchulen, an. Was fonach über folche Schulen in fraglicher Richtung im vorhergehenden Kapitel gefagt worden ift, hat im Allgemeinen auch hier feine Giltigkeit; bisweilen nehmen einzelne Räume, wie z. B. Zeichen- und Modellir-Säle, Laboratorien, Sammlungen etc. die gleiche oder nahezu diefelbe Ausftattung in Anfpruch, wie fie an den Hochfchulen üblich ift, fo dafs in diefer Beziehung auf das nächfte Heft des vorliegenden Halbbandes verwiefen werden mufs. Sind mit einer mittleren technifchen Lehranftalt Lehrwerkftätten verbunden, fo müffen Anlage und Ausrüftung derfelben dem jeweiligen Sonderbedürfnifs angepafft werden. Immerhin ift bezüglich diefer Säle der auch fonft für die Anordnung von Unterrichtsräumen mafsgebende Grundfatz im Auge zu behalten, dafs Zimmer, welche dem Gange des Unterrichtes entfprechend im Wefentlichen zufammengehören, auch zufammengelegt und nicht durch andere Räume unterbrochen werden.

162.
Höhere
Gewerbe-
fchulen.

Die höheren Gewerbefchulen find, wie fchon angedeutet, durchaus nicht gleichartig organifirt. Bald find fie vollftändig, bald nur zum Theile mit höheren Bürger- und Realfchulen als deren oberfte Claffen verbunden; bald find fie felbftändige, allgemein wiffenfchaftlich-technifche, aus drei oder vier Claffen, bezw. Curfen beftehende Lehranftalten ohne befondere Gliederung nach den verfchiedenen Gewerben; bald ift eine folche Gliederung nach mehr oder weniger fcharf gefonderten Abtheilungen durchgeführt etc. In ihrer Einrichtung find fie bald mit den Gymnafien, bald mit den Realfchulen verwandt etc.

In Preufsen erhielten die Gewerbefchulen erft durch eine Verordnung vom 21. März 1870[121]) eine feftere Organifation.

Danach beftand eine fog. reorganifirte Gewerbefchule aus 3 Claffen, jede mit einjährigem Curfus; die beiden unteren Claffen waren hauptfächlich für den theoretifchen Unterricht beftimmt, die obere, die Fachclaffe, für die Anwendung des Erlernten auf die Gewerbe und für die Vorbereitung zum Befuche der höheren technifchen Lehranftalten. Die Fachclaffe beftand aus 4 Abtheilungen: 1) einer Abtheilung für

[121]) Diefelbe ift abgedruckt in: Zeitfch. f. Bauw. 1870, S. 359.

diejenigen, welche die Schule zu ihrer Vorbereitung für den Eintritt in eine höhere technifche Lehranftalt befuchten; 2) einer Abtheilung für Bauhandwerker; 3) einer Abtheilung für mechanifch-technifche Gewerbe, und 4) einer Abtheilung für chemifch-technifche Gewerbe. Vorbereitungs-Claffen konnten hinzugefügt werden.

Zur Feftftellung des Raumbedürfniffes wurden für jede Claffe mindeftens 40, alfo für die 3-claffige Gewerbefchule 120 Schüler angenommen. So fern mit der Gewerbefchule eine Vorfchule verbunden wurde, traten noch die für diefelbe erforderlichen Claffenzimmer und Nebenräume hinzu, und es ftellte fich dann, unter Annahme einer 3-claffigen Vorfchule, die Gefammtzahl der Zöglinge auf 140 bis 150. Zur Beurtheilung der für letztere Annahme benöthigten Räumlichkeiten wurden als Anhalt fchematifche Grundriffe aufgeftellt [122]), die indefs als muftergiltig nicht bezeichnet werden können: die Flurhalle ift zu klein; eine Aula ift nicht vorgefehen; zur Bibliothek bildet das Empfangszimmer des Directors den einzigen Zugang; die Zeichenfäle find zumeift an die Südfront verlegt; in den Vortragsfälen ift ein Geftühl eingezeichnet, in welchem 7 Schüler auf derfelben Bank (ohne Mittelgang) fitzen follen etc.

163. Beifpiel I.

Auf Grund diefer Organifation wurde 1870—73 für die Gewerbefchule zu Caffel, welche an die Stelle des ehemaligen Polytechnikums dafelbft getreten war, von *Hindorf* ein Neubau ausgeführt, mit dem auch noch die Gewerbehalle vereinigt wurde.

Derfelbe befteht aus einem Langbau von etwa 48,0 m Länge und 18,5 m Tiefe, dem fich an der rückwärtigen Seite ein Flügel von 14,0 m Länge und 13,0 m Breite anfchliefst. Ueber einem Sockelgefchofs befitzt das Gebäude noch 3 Stockwerke von bezw. 3,04, 4,38 und 4,48 m lichter Höhe. Das Sockelgefchofs enthält, aufser den erforderlichen Nutzräumen für Vorräthe, Heizungs-Anlagen etc., die Wohnung des Schuldieners, einige Werkftätten und ein chemifches Laboratorium. Im Erdgefchofs find Conferenz- und Gefchäftszimmer und aufserdem die nöthigen Räume für den Unterricht in Phyfik und Chemie gelegen. Im I. Obergefchofs find die Bibliothek, das Archiv, die Sammlungszimmer für Kunftgegenftände, fo wie für Zoologie und Botanik, ferner 3 Zeichenfäle und 1 Vortragsfaal gelegen. Im II. Obergefchofs befinden fich 3 Vortragsfäle, 2 Zeichenfäle, 3 Sammlungszimmer für Bauwiffenfchaften, Technologie, Mineralogie und Geognofie und 2 Lehrerzimmer.

In fämmtlichen Sälen und Zimmern find die Wände mit ca. 33 cm hohen Holzfockeln verfehen; die Wände der oberen Flurgänge und des Treppenhaufes haben Lambris von 1 m Höhe erhalten; die unteren Wandflächen in den Vortrags- und Zeichenfälen find bis zur Höhe von 1,7 m über dem Fufsboden mit Oelfarbe geftrichen, und es fchliefst diefer Anftrich nach oben mittels einer profilirten Holzleifte ab, in welche die nöthigen Kleiderhaken eingefchraubt find. Die Heizungs-Anlagen find darauf bemeffen, dafs die Gefchäftszimmer, die Bibliothek, die Vortrags- und Zeichenfäle, fo wie die Laboratorien bei jeder äufseren Temperatur auf 19 bis 20 Grad C., die Sammlungszimmer nebft Flurgängen und Treppenhaus auf 15 Grad C. erwärmt werden können; für das Sockelgefchofs ift Ofenheizung gewählt; der nach rückwärts liegende Gebäudeflügel hat Feuerluftheizung erhalten, während fämmtliche Räume des Hauptbaues für Warmwafferheizung eingerichtet find. Für die Zwecke der Lüftung find einfache Rohre, die nahe unter den Saaldecken beginnen, in den Mauern hinauf bis über Dachhöhe geführt; für die Lüftung des grofsen Laboratoriums ift dicht über dem Fufsboden eine mit Schieber verfehene Oeffnung vorhanden, von der aus ein Canal nach einem den eifernen Schornftein des Luftheizungsofens umgebenden Lockfchornftein führt; in derfelben Weife ift die Winterlüftung der fämmtlichen Räume des Hauptbaues eingerichtet.

Der Sockel des Gebäudes, die Brüftungs- und Gurtgefimfe, fo wie die Sohlbänke find aus Sandftein hergeftellt, der Aufbau in Rohbau unter Verblendung mit gelben Backfteinen, das Hauptgefims, fammt Friefen und Fenfterbrüftungen, aus reich ornamentirten Terracotten von gelber Farbe. Durch Zufammenfaffung je zweier über einander befindlicher Fenfter der beiden oberen Gefchoffe unter einen kräftig profilirten Rundbogen erhielt die Façaden-Architektur einen ziemlich auffftrebenden Charakter.

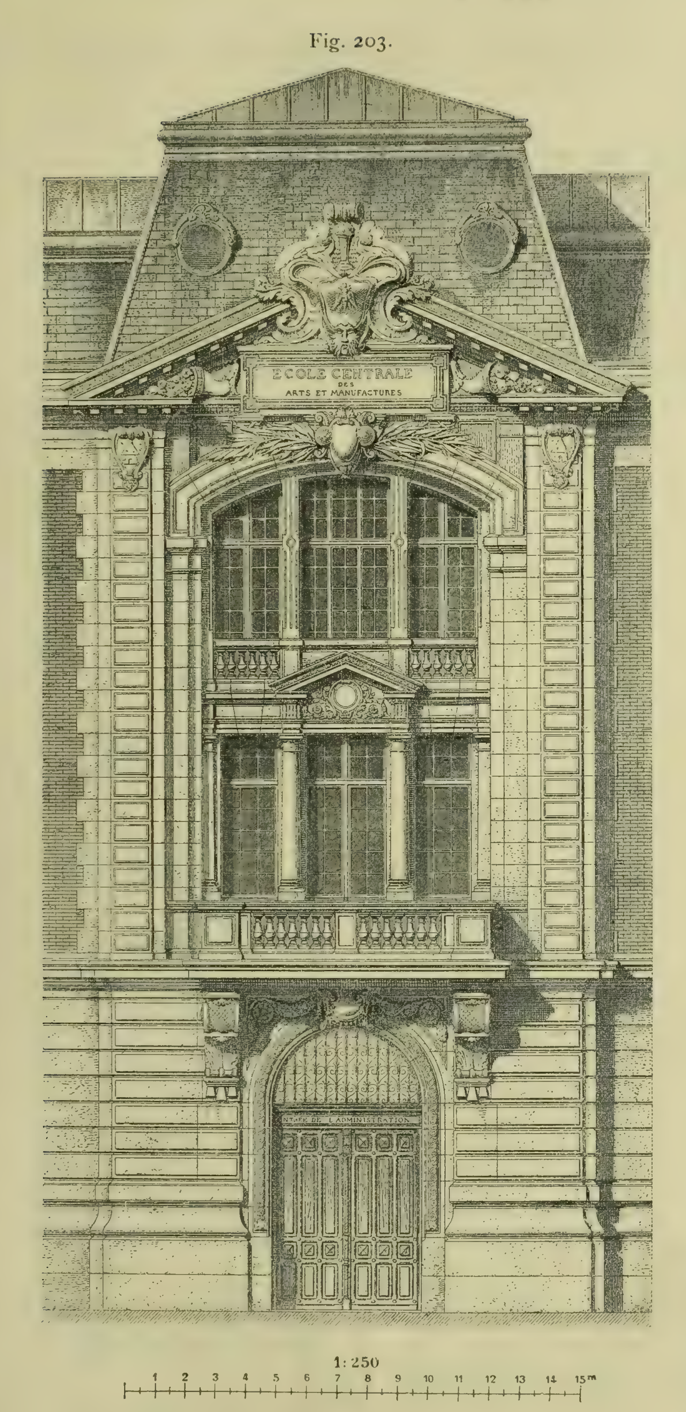
Auf demfelben Grundftück, aber als befonderes Gebäude, fchliefst fich die Gewerbehalle an, welche in den zwei unteren Stockwerken grofse Räume für angekaufte oder vorübergehend ausgeftellte Erzeugniffe der Kunft und Induftrie darbietet, und im II. Obergefchofs die Räume für die gewerbliche Zeichenfchule enthält.

Die Baukoften haben 367 800 Mark betragen, wovon rund 59400 Mark auf den Grunderwerb entfallen [123]). —

[122]) Siehe diefelben ebendaf., Bl. Z.

[123]) Nach: Deutfche Bauz. 1873, S. 285.

Fig. 203.



École centrale des arts et manufactures zu Paris.
Anficht der Mittelpartie [124]).

Die oben gefchilderte und bei der Anlage der Cafseler Schule zu Grunde gelegte Organifation hat fich nicht bewährt.

Die betreffenden Schulen gaben als Vorbereitungsanftalten für die technifchen Hochfchulen an allgemeiner Vorbildung zu wenig, dagegen an verfrühter Fachbildung zu viel, während fie als abfchliefsende Fachfchulen vermöge des nur einjährigen Fachcurfus in letzterer Beziehung ihrer Aufgabe in keiner Weife gerecht werden konnten. Im Jahre 1878 wurde defshalb eine Umgeftaltung diefer Schulen in das Leben gerufen. Es wurden diefelben hiernach entweder in eigentliche 6-claffige Gewerbefchulen oder in 9-claffige Oberrealfchulen, welche zur Vorbereitung für höhere technifche Studien dienen follten (fiehe Art. 130, S. 138), umgewandelt.

Die eigentlichen Gewerbefchulen haben die Aufgabe, unmittelbar für den gewerblichen Beruf die Vorbildung zu gewähren; in 4 einjährigen Curfen wird die erforderliche allgemeine Schulbildung erreicht, und ein darauf folgender zweijähriger Fachcurfus bildet die Zöglinge entweder für die Baugewerke oder für die mechanifch-technifchen oder für die chemifch-technifchen Gewerbe aus. Durch diefe Umgeftaltung hat indefs der gewerbliche Unterricht in Preufsen die erwünfchte Förderung nicht vollftändig erreicht. Viele der betreffenden Schulen wurden aufgehoben, fo auch die foeben befchriebene Cafseler Anftalt (1888).

In anderen deutfchen Staaten war man in diefer Beziehung glücklicher; man trat von vornherein zielbewufster auf und hat in Folge deffen auch beffere Ergebniffe erzielt.

164.
Beifpiel
II.

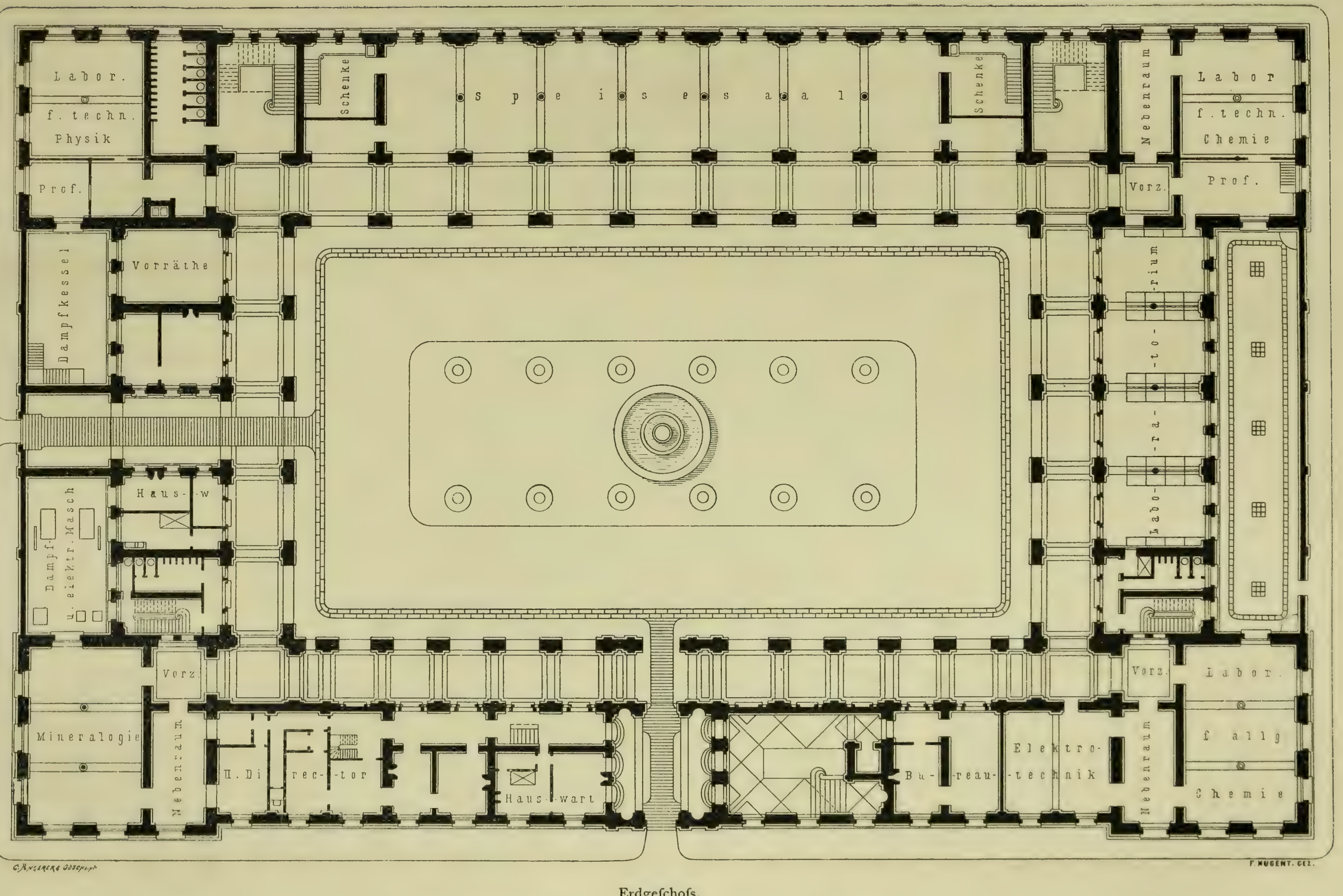
Letzteres war auch in Frankreich der Fall, und es ragt unter den hier in Frage kommenden Lehranftalten vor Allem die bereits erwähnte *École centrale des arts et manufactures* hervor, für welche 1882—84 von *Denfer* ein von *Demimuit*

Fig. 204.

I. Obergeschofs.

1:500

Fig. 205.



Erdgeschofs.

Ecole centrale des arts et manufactures zu Paris[124]).

Arch.: *Denfer*

begonnener Neubau errichtet worden ift, von dem in Fig. 204 u. 205 [124]) zwei Grundriffe wiedergegeben find.

Diefe 1829 gegründete Lehranftalt war früher in dem 1656 von *Aubert de Fontenay* erbauten Haufe untergebracht, welches für eines der fchönften Gebäude von Paris galt. Der Neubau ift an der Stelle des früheren *Hôtel de Juigné-Thorigny* errichtet und befteht aus 4 grofsen Tracten, welche einen geräumigen, rechteckigen Binnenhof umfchliefsen; die 4 Hausfronten grenzen an die *rues Montgolfier, Ferdinand Berthoud, Vacanfon* und *Conté* und fchliefsen eine Grundfläche von rund 30000 qm ein, wovon rund 4000 qm überbaut find.

Das Schulhaus befteht aus Keller-, Erd- und 2, zum Theile 3 Obergefchoffen; von den letzteren ift jedes für je einen Jahrgang des 3-jährigen Studiums beftimmt; die Vortragsfäle enthalten je 250 bis 300 Sitzplätze und werden durch Fenfter, bezw. durch *Edifon*-Lampen erhellt.

Im Kellergefchofs befinden fich Laboratorien für allgemeine Chemie, gewerbliche Phyfik und gewerbliche Chemie, ferner Magazine für verfchiedene Materialien, Keffel- und Mafchinenanlagen, endlich einige Dienftwohnungen für Unterbeamte und die Heizeinrichtungen. Im Erdgefchofs befindet fich der Haupteingang an der *rue Montgolfier,* und Fig. 203 [124]) zeigt den betreffenden Theil der Façade; die Zöglinge treten an einer der Seitenfronten ein; die Raumeintheilung und -Beftimmung in diefem Stockwerk find aus Fig. 204 zu entnehmen. Das I., II. und III. Obergefchofs find bezw. für den I., II. und III. Jahrgang des Studiums beftimmt; Fig. 204 zeigt die Anordnung der Räume im I. Obergefchofs; im II. Obergefchofs ift nahezu die gleiche Raumvertheilung vorhanden; nur ift an der rückwärtigen Front (im Plan an der rechtsfeitigen Ecke) noch ein grofser Vortragsfaal angeordnet.

Die gefammten Baukoften haben 6160000 Mark (= 7700000 Francs) betragen, wovon 1440000 Mark auf den Grunderwerb und 960000 Mark auf die innere Einrichtung entfallen.

165.
Vereinigung höherer und niederer Gewerbefchulen.

Bisweilen hat man mit einer höheren Gewerbefchule auch noch eine niedere Gewerbefchule zu einer gemeinfamen Anftalt vereinigt. Bei den ftaatlichen Gewerbefchulen Oefterreichs ift dies grundfätzlich gefchehen.

Die feit 1875 beftehenden öfterreichifchen Staats-Gewerbefchulen fetzen fich aus einer »höheren Gewerbefchule« und einer »Werkmeifterfchule« zufammen, und jede diefer Abtheilungen trennt fich wieder in eine bautechnifche und in eine mechanifch-technifche Anftalt. Die höhere Gewerbefchule fchliefst fich an die vollendete IV. Claffe des Gymnafiums, der Realfchule und des Realgymnafiums an, befteht aus 3 Claffen und hat die Aufgabe, jungen Männern, die fich einem ausgedehnteren und höheren Gewerbebetriebe nach bautechnifcher oder mechanifch-technifcher Richtung zu widmen beabfichtigen (als Baumeifter und Bauunternehmer, als Leiter mechanifcher und metallurgifcher Werkftätten, kleinerer Mafchinenfabriken und Gasanftalten, als Mafchinenmeifter im Eifenbahnwefen und in technifchen Fabriken, als Befitzer induftrieller, mit Mafchinenbetrieb verfehener Etabliffements etc.) die hierfür nothwendigen Kenntniffe und Fertigkeiten in den technifchen Wiffenfchaften und Künften in einer für die unmittelbare praktifche Anwendung berechneten Weife zu vermitteln, dabei aber auch denjenigen Grad allgemeiner Bildung zu ertheilen, welcher für folche Gewerbtreibende zur Verwerthung ihrer fachlichen Kenntniffe heutzutage erforderlich ift. Die Werkmeifterfchule bietet Arbeitern auf dem Gebiete der Bau- und Metall-Induftrie (Zimmerleuten, Maurern, Steinhauern, Schreinern, Mafchinenbauern, Mechanikern, Schloffern, Schmieden, Blecharbeitern) Gelegenheit, fich eine fachliche Ausbildung in möglichft kurzer Zeit zu erwerben und fich dadurch einen weiteren und ergiebigeren Wirkungskreis als Handwerksmeifter, Werkführer, Bauführer, Zeichner zu eröffnen; fie fetzt den vollendeten Befuch einer Volksfchule und eine mindeftens zweijährige Lehrzeit in einem der einfchlägigen Handwerke voraus; jede der beiden Abtheilungen (für Bauhandwerker und Metallarbeiter) umfafft 4 Semefter-Curfe [125]).

166.
Beifpiel III.

Ein Neubau für eine folche Schule wurde vor Kurzem in Wien, I. Bezirk, von *Avanzo & Lange* ausgeführt; doch hatte das betreffende Bauwerk nicht nur die Staatsgewerbefchule, fondern auch die Lehrerinnen-Bildungsanftalt, die Vorbereitungsfchule der Kunftgewerbefchule und die Verkaufsräume des ftaatlichen Schulbücherverlages, fo wie die Bureaus und Archive der ftatiftifchen Central-Commiffion aufzunehmen.

---

[124]) Nach: *Moniteur des architectes* 1885, Pl. 27, 44, 50.

[125]) Siehe: Die Organifation der öfterreichifchen Staatsgewerbefchule, insbefondere der k. k. Staats-Gewerbefchule zu Brünn etc. Deutfche Bauz. 1875, S. 348.

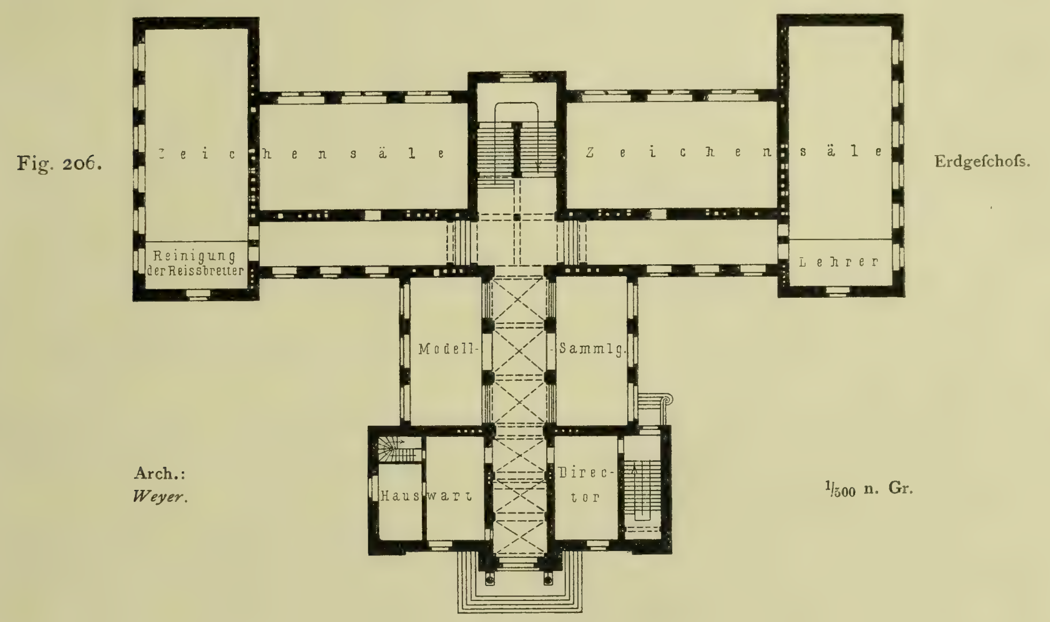
Diefer Gebäude-Complex, deffen Pläne in der unten genannten Quelle [126]) zu finden find, fteht auf einem trapezförmig geftalteten Grundftück, welches von der Schelling-, Hegel-, Fichte- und Schwarzenberg-Gaffe eingefchloffen ift; daffelbe befteht aus Sockel-, Erd-, Zwifchen- und 3 Obergefchoffen. Jedes der genannten Inftitute hat einen befonderen Zugang mit eigener Treppe erhalten; doch konnte in Folge ihrer verfchiedenen Ausdehnung und der von einander fehr abweichenden Zwecke eine fcharfe Trennung derfelben in lothrechtem und wagrechtem Sinne nicht durchgeführt werden, fo dafs ein öfteres Uebergreifen der einzelnen Anftalten in den verfchiedenen Gefchoffen nicht zu vermeiden war.

Die in Rede ftehende Baugruppe enthält zwei grofse Binnenhöfe, nach denen zu die Flurgänge angeordnet find; die Unterrichtsräume find faft ausnahmslos gegen die genannten Strafsen gerichtet, und zwar jene der Staatsgewerbefchule, welche in fämmtlichen Gefchoffen gelegen find, hauptfächlich gegen die Schelling- und Schwarzenberg-Gaffe.

Der gefammte Bauplatz mifft ca. 5400 qm, wovon ca. 1137 qm auf Vorgärten und ca. 1020 qm auf die Höfe abgehen, fo dafs die überbaute Fläche ca. 3243 qm beträgt; die Baukoften beliefen fich auf rund 1 444 000 Mark (= 722 000 Gulden), fo dafs auf 1 qm 445,62 Mark (= 222,63 Gulden) entfallen.

Fig. 206.

Erdgefchofs.



Arch.: *Weyer.*

1/500 n. Gr.

Gewerbliche Fachfchule zu Cöln [128]).

167. Beifpiel IV.

Auch in nicht-öfterreichifchen technifchen Mittelfchulen ift hie und da mit der höheren Gewerbefchule eine niedere verbunden worden. Dies ift in Deutfchland z. B. bei der Hamburger Gewerbefchule [127]) und bei der gewerblichen Fachfchule zu Cöln der Fall; vom Schulhaufe der letzteren, welche 1885—86 nach *Weyer's* Plänen von *Gans* ausgeführt worden ift, zeigt Fig. 206 [128]) den Grundrifs des Erdgefchoffes.

In diefem Gebäude ift eine feit 1876 beftehende Handwerker-Fortbildungsfchule mit einer 1879 gegründeten gewerblichen Fachfchule verbunden; in letzterer find eine Mafchinenbaufchule, eine Baugewerbefchule und eine Kunftgewerbefchule (mit befonderen Fachabtheilungen für Decorations-Maler, Kunftfchreiner, Bildhauer und Modelleure) vereinigt. Urfprünglich war diefe gewerbliche Lehranftalt in einem ehemaligen Elementarfchulhaufe untergebracht; das rafche Wachfen der Anftalt bedingte fehr bald den in Rede ftehenden Neubau, welcher auf einem dreieckigen Baublock in unmittelbarer Nähe des Salier-Ringes errichtet worden ift.

126) Nach: Allg. Bauz. 1888, S. 37 u. Bl. 26—29.
127) Siehe: Ein Befuch in der Hamburger Gewerbefchule. Deutfche Bauz. 1875, S. 374.
128) Nach: Deutfche Bauz. 1886, S. 534.

In Folge diefer Geftalt der Bauftelle wurde die aus Fig. 206 erfichtliche, im Allgemeinen **T**-förmige Grundrifsanordnung gewählt. Das Gebäude befteht aus Keller-, Erd- und 2 Obergefchoffen; die Raumvertheilung im Erdgefchofs zeigt der oben ftehende Grundrifs; die beiden Obergefchoffe haben im rückwärtigen Langbau diefelbe Raumanordnung erhalten; im Flügelbau find über den beiden Modell-Sälen im II. Obergefchofs 2 Zeichenfäle, im I. Obergefchofs ein Zeichen- und ein Vortragsfaal gelegen, wobei in beiden Fällen der Mittelflur nicht vorhanden ift; am vorderen Ende des Flügelbaues (über dem Amtszimmer des Directors und der Wohnung des Caftellans) befindet fich, in beiden Obergefchoffen vertheilt, die Wohnung des Directors. Im Kellergefchofs find an den Stirnfeiten des rückwärtigen Langbaues ein Stein- und ein Holz-Modellir-Saal und im Flügelbau ein Metall- und ein Referve-Modellir-Saal angeordnet. Im Ganzen find fonach in diefem für 600 Schüler bemeffenen Schulhaufe 15 Zeichenfäle, 2 Sammlungsfäle und 4 Modellir-Säle vorhanden; im Dachgefchofs find noch 2 Säle für die Malerabtheilung untergebracht. Davon gehören den Bauhandwerkern und den Mafchinenbauern je 4 Zeichenfäle und den Decorationsmalern deren 2; für kunftgewerbliche Arbeiten und Zeichnen nach Gyps-Modell ift je 1 Saal vorgefehen, fo dafs noch 3 Referve-Zeichenfäle übrig bleiben.

Die Aborte find aufserhalb des Schulhaufes in einem befonderen Gebäude untergebracht.

Die Haupttreppe, fo wie die Freitreppe find in bayerifchem Granit ausgeführt. Die Flure find auf I-Trägern überwölbt; ihre Fufsböden haben Cementplattenbelag erhalten. Der an den Haupteingang fich anfchliefsende Mittelflur ift mit Kreuzgewölben überfpannt und mit Stuckarbeiten verziert. Das ganze Gebäude, mit Ausnahme der Director-Wohnung, ift mit Feuerluftheizung verfehen. Das Dach ift mit deutfchem Schiefer gedeckt und durch reizvolle Lucarnen, Walmfpitzen aus Schmiedeeifen etc. belebt.

Diefes Schulhaus ift in einfachen Formen der deutfchen Renaiffance aus rothen Verblendern und unter Verwendung von Niedermendiger Bafaltlava für den Sockel und von hellem Teutoburger Sandftein für die Gefimfe und die Architekturtheile der Vorderfront hergeftellt. Der Mittel-Rifalit am vorderen Theile des Flügelbaues trägt ein Kuppeldach, auf welchem fich ein Zierthürmchen erhebt. Die beiden feitlichen Rifalite find mit Sandfteinnifchen verfehen, worin zwei Standbilder (allegorifche Geftalten, den Mafchinenbau und die Baukunft darftellend) Platz gefunden haben.

Die Baukoften betrugen, einfchl. der Grundftückkoften, welche fich auf 71820 Mark beliefen, 383000 Mark; die bebaute Fläche mifft rund 1060 qm, fo dafs 1 qm derfelben auf 36,13 Mark zu ftehen kommt.

Die Vereinigung von höherer und niederer Gewerbefchule wurde ferner auch in Frankreich bei den neu errichteten, bereits erwähnten *écoles nationales profeffionelles* zu Vierzon, Armentières und Voiron ausgeführt.

Unterm 1. Auguft 1881 erftattete eine Sonder-Commiffion unter dem Vorfitze *Tolain*'s einen Bericht an den Minifter des öffentlichen Unterrichtswefens, auf Grundlage deffen, behufs Hebung verfchiedener Gewerbszweige, die gedachten drei Anftalten gegründet wurden. Näheres über diefelben ift in der unten genannten Quelle zu finden[129]).

Eine ähnliche Vereinigung ift in Italien zu finden, wo Einrichtung und Lehrgang der fog. technifchen Schulen durch einen Königlichen Erlafs vom Jahre 1885 geregelt find.

Eine folche Anftalt befteht aus 2 Hauptabtheilungen: die technifche Schule und das technifche Inftitut. Die erftgenannte umfafft 3 Claffen, von denen die I. und II. Claffe von allen Schülern der Anftalt durchzumachen find; beim Uebertritt in die III. Claffe jedoch haben fich diefelben darüber zu entfcheiden, ob fie mit letzterer ihre Schulbildung überhaupt abfchliefsen oder ob fie weiterhin auch noch das technifche Inftitut befuchen wollen; im erfteren Falle treten fie in die 1. Abtheilung, im letzteren in die 2. Abtheilung der III. Claffe ein. Das technifche Inftitut ift vierclaffig und zerfällt in die Unterabtheilungen für: α) Phyfik und Mathematik, β) Feldmefskunde, γ) Landwirthfchaftskunde, δ) Handels- und Rechnungswefen und ε) Gewerbefleifskunde. Nicht jede Schule befitzt alle genannten Abtheilungen; es werden jeweilig nur diejenigen davon eingerichtet, deren Vorhandenfein durch die örtlichen Verhältniffe der Stadt oder Provinz, in welcher die Anftalt liegen foll, wünfchenswerth erfcheint[130]).

168. Techniken etc.

Es wurde bereits in Art. 159 (S. 170) gefagt, dafs es eine nicht geringe Zahl von mittleren technifchen Lehranftalten giebt, welche ähnliche Ziele, wie die höheren

129) *Revue gén. de l'arch.* 1886, S. 180, 241, 256 u. Pl. 44—53, 66—67.

130) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 165.

Gewerbeſchulen haben, aber andere Bezeichnungen, wie Technikum, techniſche Fachſchulen etc., führen.

169. Beiſpiel V.

Als Beiſpiel für dieſe Gruppe von Unterrichtsanſtalten ſind in Fig. 207 bis 209 [131]) die Pläne des Technikums zu Winterthur wiedergegeben; mit dieſer Schule iſt auch ein Gewerbe-Muſeum verbunden.

Das eigentliche Schulhaus hat eine H-förmige Grundriſsgeſtalt und das bloſs ebenerdige Gewerbe-Muſeum iſt an der Rückſeite in der Hauptaxe angebaut; die Anordnung des letzteren, ſo wie die Treppenanlage erinnert einigermaſsen an die von *Semper* im Polytechnikum zu Zürich (ſiehe das nächſte Heft des vorliegenden Halbbandes, Abſchn. 2, A, Kap. 2, unter d) gewählte; doch iſt ſie weniger ſchön und groſsartig, als das Vorbild.

Das Vordergebäude beſteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergeſchoſs; die Raumvertheilung in den 3 zuletzt genannten Stockwerken zeigen Fig. 207 bis 209. Im Flurgang des Erdgeſchoſſes iſt die Anordnung von Stufen, die man bald empor-, bald niederzuſteigen hat, miſsſtändig.

Das zu dieſer Anſtalt gehörige Laboratoriums-Gebäude wird im nächſten Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abſchn. 2, B, Kap. 4, unter g, 3) beſchrieben werden.

170. Beiſpiel VI.

Es ſei hier des Weiteren der baulichen Anlagen der techniſchen Fachſchulen zu Buxtehude, welche urſprünglich je einen Curſus für Bauhandwerker, Ingenieure und Maſchinenbauer befaſsen, gedacht; Pläne des von *Hittenkofer* errichteten Hauptgebäudes ſind in der unten [132]) genannten Quelle dargeſtellt.

Der im Sommer 1876 erbaute »Pavillon« dieſer Anſtalt erwies ſich ſofort in räumlicher Beziehung als unzulänglich, weſshalb das für ſpäter in Ausſicht genommene »Hauptgebäude« ſchon im Jahre 1878 ausgeführt werden muſſte. Zwiſchen dem Hauptgebäude und dem Pavillon iſt der Raum zum Abwaſchen der Reiſsbretter und hinter dem Pavillon das frei ſtehende Arbeitsgebäude angeordnet. In einem Caſernement wird jedem Schüler Wohnung und Koſt gewährt.

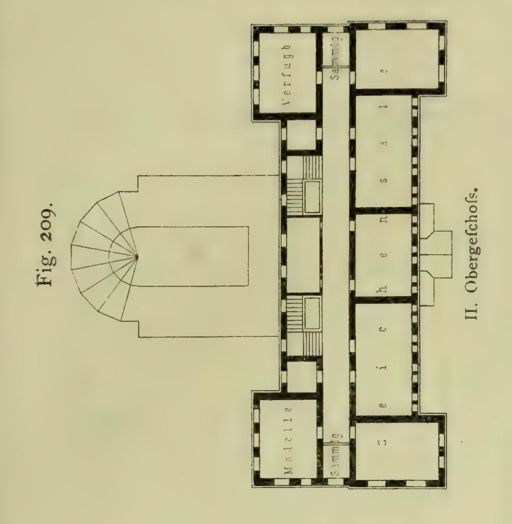


Fig. 209. II. Obergeſchoſs.

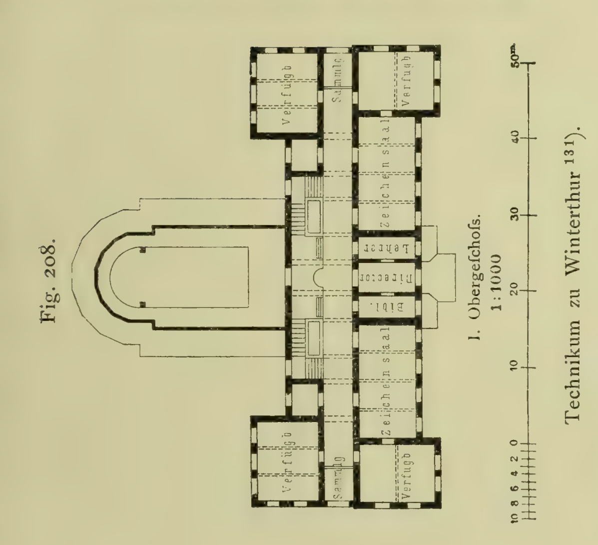


Fig. 208. I. Obergeſchoſs. 1:1000



Fig. 207. Erdgeſchoſs.

Technikum zu Winterthur [131]).

131) Nach: Eiſenb., Bd. 9, S. 133.

132) Nach: Baugwks.-Zeitg. 1878, S. 20.

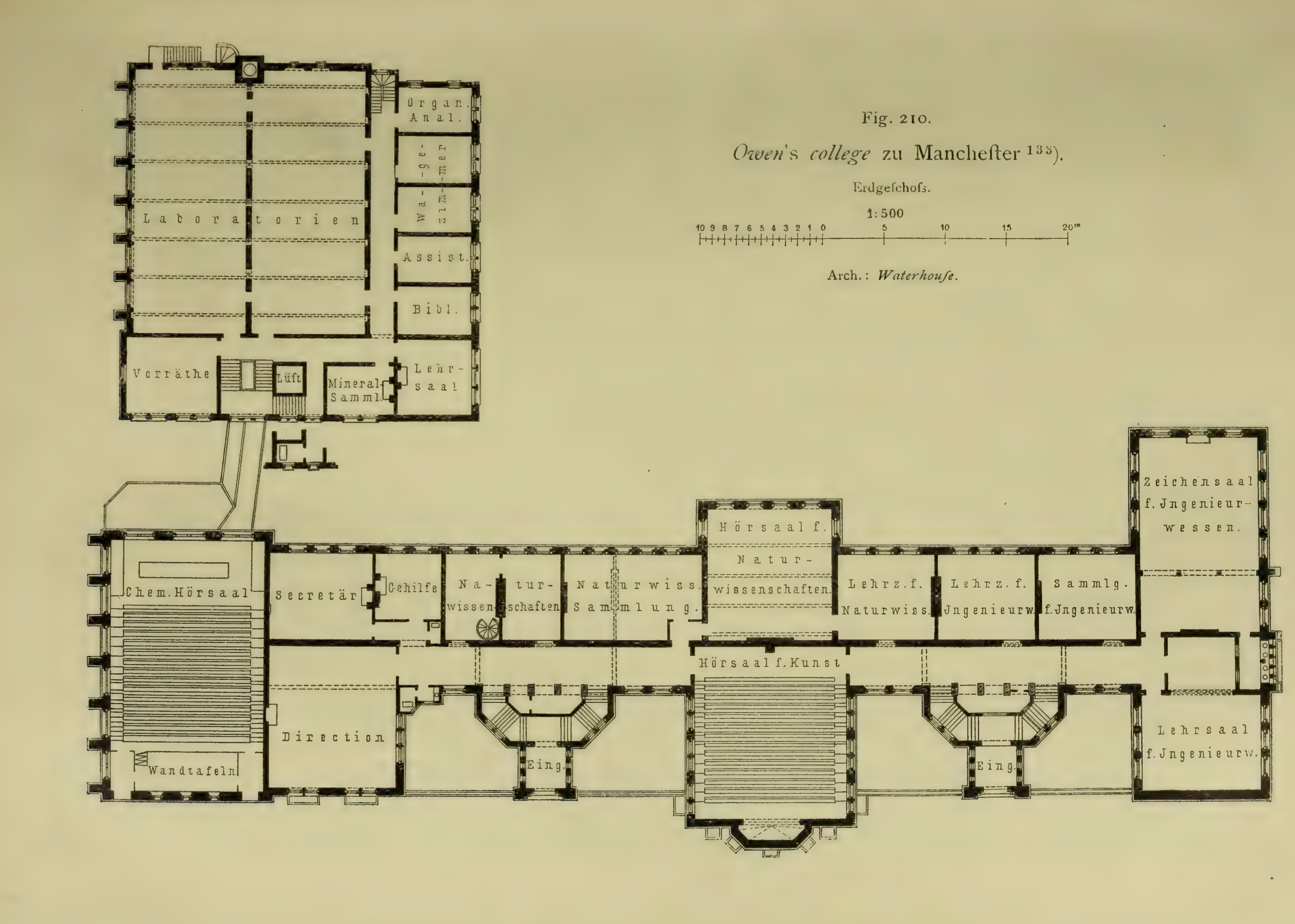
Fig. 210.

Owen's college zu Manchefter [135]).

Erdgefchofs.

1:500

Arch.: *Waterhoufe.*



Das Hauptgebäude ift ohne jeden Flurgang entworfen und enthält im Erd- und I. Obergefchofs je 4 geräumige Claffenzimmer, im II. Obergefchofs hingegen eine grofse Aula, einen Boffir- und Schnitzfaal und einen Modellir-Saal für Zimmerei; im Sockelgefchofs find der Modellir-Saal für Maurer, die Hausmeifterwohnung, die Räume für die Sammelheizung etc. vertheilt. Im I. und II. Obergefchofs find je 2 kleinere Zimmer vorgefehen, die als Gefchäftszimmer des Directors, des Hauptlehrers etc. aufzufaffen find. Die Claffenzimmer nehmen je 45 bis 54 Schüler auf, denen je ein am Fufsboden feft gefchraubter Tifch mit verfchliefsbarer Schublade und beweglichem Sitz zugewiefen ift; die Fenfter find mit meterhohen Winterfenftern verfehen, und im Aufsenfenfter ift nur eine Scheibe (zur Sommerlüftung) zum Oeffnen eingerichtet.

Die Sammelheizung und Lüftung, welche in neben einander gelegenen lothrechten Canälen warme und kalte Luft zuführt, die in der Sammelkammer beliebig gemifcht oder abgeftellt werden kann, dient fämmtlichen Claffenzimmern. Die verdorbene Luft wird während des Tages durch die unterften Füllungen der Thüren, die nach dem Treppenhaufe münden, abgeführt; am Abend hingegen, wenn die Gasflammen brennen und keine warme, fondern nur noch frifche kalte Luft dem Raume zuftrömt, wird die fchlechte Luft durch grofse Klappen, die über der Thür angeordnet find, in das Treppenhaus gefaugt. Ueber jedem Treppenhaufe ift ein grofser Dachreiter angebracht, der aus demfelben die Luft in das Freie befördert. In jeder Claffe wird die Heizung und Lüftung von einem älteren Schüler gehandhabt. Die Heizungs- und Lüftungs-Anlage wurde von *Fifcher & Stiehl* in Effen ausgeführt und hat, ohne Maurerarbeiten etc., 12 000 Mark gekoftet.

Im Aeufseren ift das Haus in Cementputz gehalten; das II. Obergefchofs zeigt etwas Sgraffito-Decoration. Die Baufumme beziffert fich, einfchl. Abortgebäude, Gasanlage und innerer Einrichtung, auf rund 200 000 Mark.

Der Curfus für Ingenieure und Mafchinenbauer befteht z. Z. nicht mehr; es werden an diefer Anftalt nur noch Bauhandwerker zu Palieren und Meiftern vorgebildet, fo dafs diefelbe nunmehr den im nächften Artikel zu befprechenden Schulen fehr nahe fteht.

171. Beifpiel VII.

Ferner läfft fich hier das *Owen*'s *college* zu Manchefter einreihen, welches Abtheilungen für Kunft, Naturwiffenfchaften, Ingenieurwefen und Chemie umfafft. Der daffelbe aufnehmende Neubau (Fig. 210 [133]) wurde zu Anfang der fiebenziger Jahre von *Waterhoufe* errichtet.

Wie der neben ftehende Plan zeigt, befteht diefe Anlage aus einem vorderen, lang geftreckten, nach *Oxford-road* zu gelegenen Hauptbau und einem davon getrennten, indefs durch einen gedeckten Verbindungsgang von erfterem aus zugänglichen, nach *Burlington ftreet* gerichteten Hinterbau, der das chemifche Laboratorium enthält; der zu letzterem gehörige grofse Hörfaal befindet fich noch im Vorderbau.

Die Vertheilung der verfchiedenen Räumlichkeiten im Erdgefchofs ift aus Fig. 210 zu erfehen. Im Obergefchofs find drei grofse Claffenfäle, Lehrerzimmer, die naturwiffenfchaftliche Sammlung, die Bibliothek, das Lefezimmer der Zöglinge und kleinere Lehrzimmer für Kunftunterricht untergebracht; das Dachgefchofs ift zum Theile ausgebaut. Das chemifche Laboratorium zeigt eine ähnliche Grundrifsanordnung, wie das im nächften Hefte des vorliegenden Halbbandes (in Kap. 4, unter g, 2) vorzuführende chemifche Inftitut des *Univerfity college* zu Dundee. Im Ganzen find 90 Haupträume vorhanden, von denen der chemifchen Abtheilung 28, den Naturwiffenfchaften 9, dem Kunftunterricht 9 und dem Ingenieurwefen 8 gewidmet find.

Die Stockwerkshöhen betragen im Lichten: im Sockelgefchofs $4{,}57^{m}$, im Erdgefchofs $5{,}18^{m}$, im Obergefchofs $5{,}33^{m}$ und in den wenigen Zimmern des Dachgefchoffes $3{,}05^{m}$; ausgenommen find der Hörfaal für Chemie mit $8{,}53^{m}$ lichter Höhe und jener für Kunft mit ca. $6{,}70^{m}$ lichter Höhe.

Die Erwärmung der Räume gefchieht durch eine Heifswafferheizung; Keffel und Dampfmafchine befinden fich im Sockelgefchofs. Für die wichtigeren Räume ift Drucklüftung vorgefehen; im Uebrigen find in den Thüren und Fenftern bezügliche Einrichtungen angebracht.

Das Gebäude ift in *York-ftone* und in den Bauformen des gothifchen Stils ausgeführt; das Dach ift mit Schiefer gedeckt. Eine namhafte Erweiterung diefer Anlage ift von vornherein vorgefehen [133]).

172. Beifpiel VIII.

Auch das *Central technical college* zu London (Kenfington), welches 1881—84 nach den Plänen *Waterhoufe*'s erbaut wurde, ift in die in Rede ftehende Gruppe von technifchen Mittelfchulen zu zählen. Fig. 211 [134]) zeigt den Grundrifs des Erdgefchoffes.

133) Nach: *Builder*, Bd. 28, S. 281 u. Bd. 29, S. 85.

134) Nach: *Builder*, Bd. 46, S. 39.

Dieſes Gebäude iſt in den meiſten Theilen fünfgeſchoſſig. Im Sockelgeſchoſs befinden ſich groſse mechaniſche Werkſtätten, und die im Erdgeſchoſs untergebrachten Räumlichkeiten ſind aus Fig. 211 zu entnehmen. Im I. Obergeſchoſs iſt über der Eingangshalle ein groſses Leſezimmer mit Bibliothek und zu den beiden Seiten ſind Experimentir-Zimmer und Lehrſäle angeordnet; am Nordende des langen Flurganges ſind die Verwaltungsräume gelegen. Das II. Obergeſchoſs enthält in der Mitte ein Kunſtmuſeum und wieder zu beiden Seiten deſſelben Lehrſäle, von denen die dem chemiſchen Unterricht dienenden über den groſsen Hörſälen für Phyſik und Chemie untergebracht ſind. Im III. Obergeſchoſs nimmt ein groſser Sammlungsraum die Gebäudemitte ein; an eine Seite deſſelben iſt ein Erfriſchungsraum für die Zöglinge etc., mit Küche, Speiſekammer etc., und auf die andere Seite ſind chemiſche Sonder-Laboratorien verlegt worden.

Die Erwärmung der Räume geſchieht durch eine Sammelheizung. Die zugeführte friſche Luft wird im Winter an Dampfrohren vorgewärmt und mittels Gebläſen in die Räume gepreſſt; es werden für den Kopf und die Stunde nahezu 20 cbm Friſchluft zugeführt.

Das Gebäude iſt in rothen Backſteinen mit Terracotta-Verzierungen ausgeführt [134]).

173.
Baugewerkſchulen.

Die Baugewerkſchulen ſind, wie bereits erwähnt, zur Ausbildung von Bauhandwerkern, insbeſondere von Maurern und Zimmerleuten, beſtimmt.

Im Jahre 1839 wurde die erſte derartige Lehranſtalt von *Haarmann* in Holzminden errichtet; ihr folgten 1837 die Baugewerkſchule zu Chemnitz, 1840 die Baugewerkſchule zu

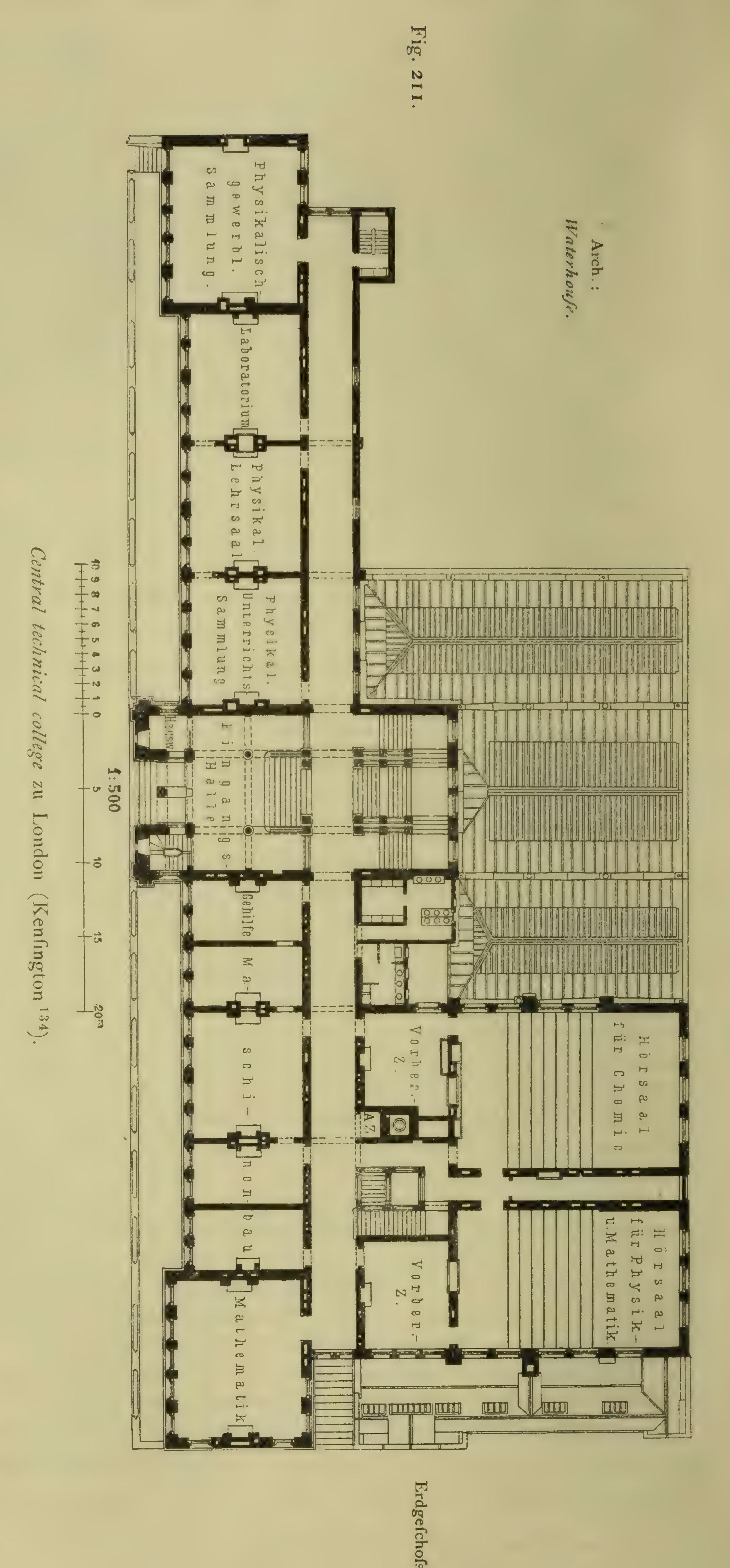


Fig. 211.

Central technical college zu London (Kenſington [134]).

Arch.: *Waterhouſe.*

Erdgeſchoſs.

Zittau und 1845 die Baugewerkfchule zu Stuttgart, fpäter jene zu Nienburg a. W. In Preufsen beftand bis zum Jahre 1866 keine ftaatliche Lehranftalt diefer Art; erft im genannten Jahre gelangte diefer Staat mit Erwerbung der Provinz Hannover in den Befitz der blühenden Baugewerkfchule zu Nienburg. In den Jahren 1881 und 1882 übernahm der preufsifche Staat zum Theile einige der beftehenden Privatfchulen; zum Theile liefs er anderen eine bedeutende Unterftützung zukommen; 1882 erliefs der Unterrichtsminifter eine Prüfungsordnung für die vom Staate unterhaltenen, bezw. fubventionirten Baugewerkfchulen des Landes.

174. Beifpiel IX.

Die als »ältefte« der in Rede ftehenden Anftalten bezeichnete, die Baugewerkfchule zu Holzminden, ift in die beiden Fachabtheilungen: Fachfchule für Bauhandwerker (Maurer, Steinhauer, Zimmerer, Dachdecker, Tifchler etc.) und Fachfchule für Mafchinenbauer, Schloffer, Müller, Mühlenbauer und fonftige Metallarbeiter und Mechaniker getrennt; erftere hat 4 Claffen, letztere 4 Claffen und 1 Oberclaffe.

Die Schulhausbaulichkeiten [135]) haben erft allmählig die Geftalt und Anordnung erhalten, die fie heute befitzen. Der überaus ftarke Befuch der Anftalt (im letzten Schuljahre 824) machte wiederholt An- und Erweiterungsbauten nothwendig, fo dafs der Gefammtanlage die wünfchenswerthe Einheitlichkeit und Ueberfichtlichkeit fehlt. Wir verzichten defshalb auf die Wiedergabe der Grundriffe.

Mit diefer Schule ift eine Verpflegungsanftalt mit mehreren grofsen Wohnhäufern für Schüler nebft Speifeanftalt verbunden; die Wohnhäufer enthalten aufser geräumigen Schlafzimmern gröfsere heizbare Verfammlungsräume, in welchen die im betreffenden Gebäude wohnenden Schüler ihre Erholungs- und Mufseftunden zubringen können. Zur Schule gehört auch eine befondere von derfelben eingerichtete Wafchanftalt und ein eigenes Krankenhaus mit 12 Zimmern.

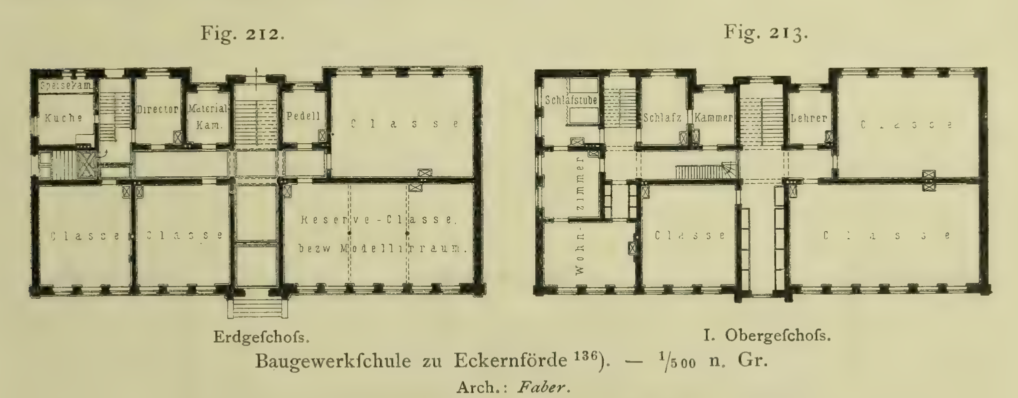


Fig. 212. Erdgefchofs. — Fig. 213. I. Obergefchofs.

Baugewerkfchule zu Eckernförde [136]). — $^{1}/_{500}$ n. Gr.

Arch.: *Faber*.

175. Beifpiel X.

Als Beifpiel für eine kleinere Anlage fei hier die nach *Faber*'s Plänen 1869—70 erbaute Baugewerkfchule zu Eckernförde, welche ca. 250 Schülern hinreichenden Platz gewährt, eingefügt (Fig. 212 u. 213 [136]).

Diefes Schulhaus fteht auf einem ftädtifchen Grundftücke, welches an der Kieler Landftrafse, zwifchen der Stadt und der Caferne, gelegen ift, und enthält einerfeits die Räumlichkeiten für die Schule, andererfeits die Director-Wohnung; beide haben ihren befonderen Eingang, wovon der für die Schule in der Hauptaxe angeordnet ift. Die Raumvertheilung ift aus den beiden oben ftehenden Plänen zu erfehen, und es ift nur hinzuzufügen, dafs der Modellir-Saal fpäter als Referve-Claffe (für 50 Schüler) benutzt und in einem fpäteren Anbau ein neuer Modellir-Saal errichtet werden follte. Die lichte Stockwerkshöhe beträgt $3{,}73^{m}$.

Die Lüftung der Schulzimmer gefchieht mittels Klappfenfter über dem Losholz der Fenfter und über den Thüren nach dem Flurgang. Die Heizung wird durch eiferne Regulir-Oefen bewirkt. Die innnere Ausftattung ift einfach, aber folide.

Das Gebäude ift nicht unterkellert; nur unter der Küche der Director-Wohnung ift ein kleiner Keller angeordnet; doch muffte erftere eine geringere Höhe erhalten, damit der Keller, des Grundwaffers wegen, nicht fo tief in den Erdboden einzubauen war. Ein Nebenhaus enthält Wafchküche, Brennmaterialräume und eine Pedellen-Wohnung.

---

[135]) Von denen Herr Director HAARMANN dem Verf. Grundrifs-Skizzen zuzuwenden die Güte hatte.

[136]) Nach: ROMBERG's Zeitfch. f. pract. Bauk. 1870, S. 327.

Für den ganzen Bau waren blofs 45 000 Mark zur Verfügung, wefshalb auf die Façade nur wenig Gewicht gelegt werden konnte. Es wurde daher Backftein-Rohbau gewählt, und zwar als Hauptmaterial der heimifche rothe Ziegel mit braun glafirten Fliefen und grau gedämpften Steinen. Im Mittelfeld der Bekrönung des Rifalits ift eine Uhr mit Transparent-Zifferblatt angebracht, und die feitlichen Felder find mit Afphaltlack bemalt [136]).

176.
Beifpiel
XI.

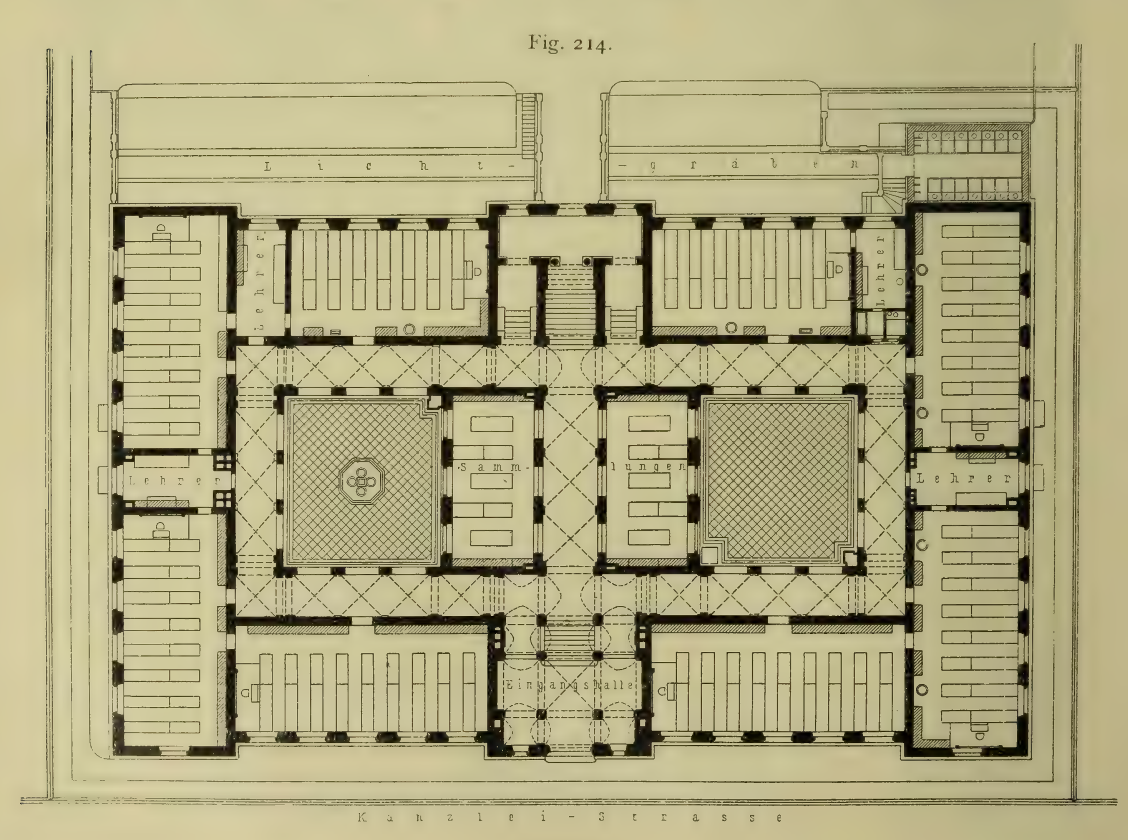
Als eine hervorragende architektonifche Leiftung erfcheint die 1867—70 von *v. Egle* erbaute Baugewerkfchule zu Stuttgart (Fig. 214 bis 216).

Den Hauptbeftandtheil diefer Schule bildet (feit 1879) der Curs für Bautechniker, aus 6 Semeftral-Claffen beftehend; hierzu kommen noch einige Zweigfchulen, und zwar (feit 1865) die Geometerfchule, (feit 1866) die Mafchinenbaufchule und (feit 1856) ein Semeftral-Curs für niedrige Wafferbautechniker; aufserdem beftehen (feit 1875), in Verbindung mit den 3 unteren Schulclaffen, ausgiebige Unterrichtsgelegenheiten für Schreiner, Glafer, Schloffer, Flafchner etc.

Bis zum Jahre 1870 war die Baugewerkfchule in einem Theile der fog. Legions-Caferne untergebracht. Der an der Kanzleiftrafse gelegene, aus Sockel-, Erd-, 2 Obergefchoffen und einem manfardirten Dachgefchofs beftehende Neubau ift an drei Seiten von Strafsen und an der vierten von einem breiten Hofe begrenzt; derfelbe hat demnach ringsum gutes Licht, und die 7 m tiefen Lehrfäle find defshalb fämmtlich an deffen äufseren Umfang verlegt. Den Kern des Haufes bilden zwei glasbedeckte Binnenhöfe, auf welche die Flurgänge in Form von offenen Säulen-Arcaden münden, was den freien Einblick in den öffentlichen Theil des Haufes und damit die Aufrechthaltung der Hausordnung erleichtert und ein malerifches Architekturbild giebt. Die beiden Höfe fammt den Flurgängen, fomit das ganze Innere, find heizbar eingerichtet.

Im Zwifchenbau (zwifchen den beiden Höfen) liegen in den unteren Stockwerken Sammlungsräume und im II. Obergefchofs der (wegen Mangels an Mitteln unvollendet gebliebene) Feftfaal. Im Uebrigen enthält jedes Gefchofs 8 grofse Lehrfäle und 4 bis 6 Zimmer für Lehrer und Lehrmittel. Das Ver-

Fig. 214.



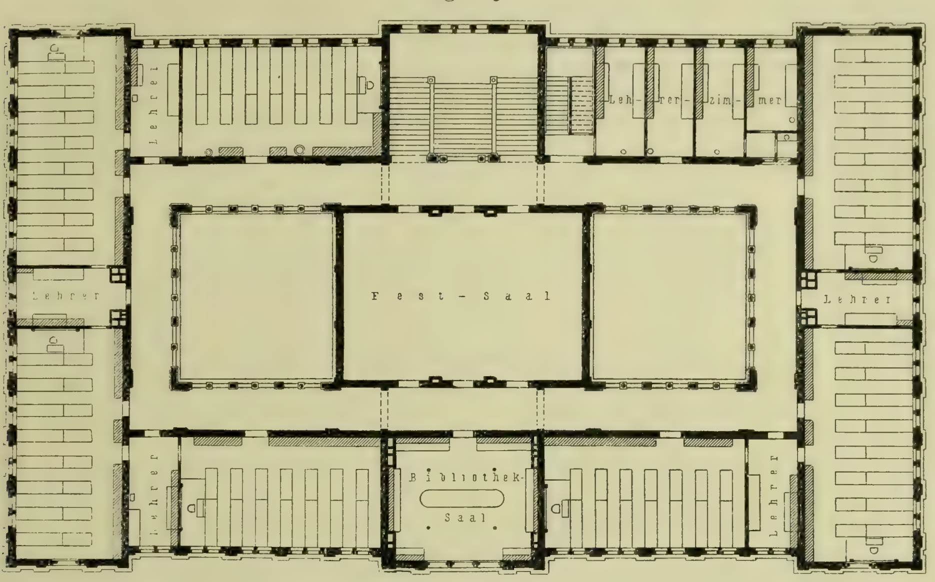
Erdgefchofs.

Baugewerkfchule

waltungszimmer ift im I. Obergefchofs in der Mitte der Hauptfront, das Bibliothek-Zimmer an der gleichen Stelle im II. Obergefchofs und darüber noch ein Hauptfammlungsraum angeordnet. Die Schuldiener-wohnung und die Modellir-Säle find an der Rückfeite des Sockelgefchoffes gelegen und durch einen breiten Lichtgraben erhellt.

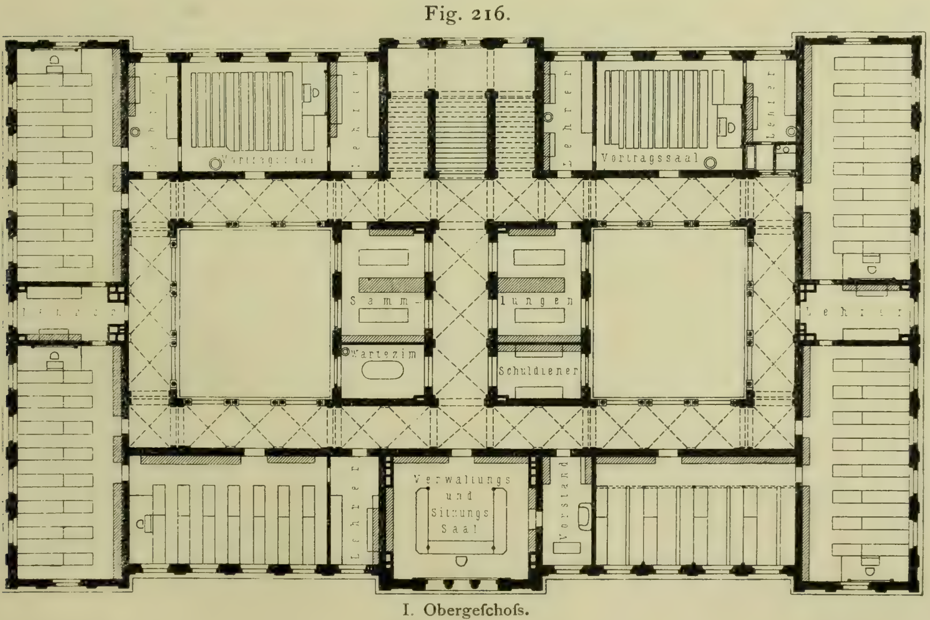
Die 21 Zeichenfäle enthalten 840 Zeichenplätze mit je 1,0 m Tifchlänge und 1,6 m Tiefe. Sämmtliche Lehrräume find 4,0 bis 4,7 m im Lichten hoch. An den Wänden der Säle find fortlaufende Reihen von 2 m hohen Kaften für Kleider und Zeichenbretter, fo wie für Wandtafel-Vorlagen, welche über diefen Kaften

Fig. 215.

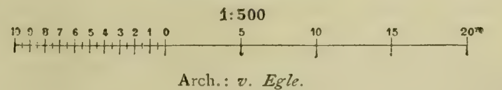


II. Obergefchofs.

Fig. 216.



I. Obergefchofs.



Arch.: *v. Egle.*

zu Stuttgart.

an durchlaufenden Eifenftangen aufgehängt werden können, angebracht. Eilf im Sockelgefchofs befindliche Luftheizungsöfen dienen zur Erwärmung des ganzen Haufes. Sämmtliche Aufsen- und Hofmauern beftehen ganz aus Quadern; alle Gänge find gewölbt.

Das 61 m lange und 36 m tiefe Schulhaus bedeckt eine überbaute Grundfläche von 2160 qm; fein Rauminhalt beträgt, einfchl. der benutzten Theile des Sockelgefchoffes, aber ausfchl. der Dachräume, 39476 cbm; die Baukoften haben fich (ausfchl. der Gasbeleuchtungs-Anlagen und der inneren Einrichtung) auf faft genau 600000 Mark belaufen, fo dafs auf 1 cbm Rauminhalt 15,20 Mark entfallen[137]).

177. Vereinigung verfchiedener Schulen.

In manchen Fällen, wie dies zum Theile fchon aus einigen der vorgeführten Beifpiele hervorgeht, hat man verfchiedene mittlere technifche Lehranftalten, wegen der zahlreichen gemeinfamen Berührungspunkte, in einem und demfelben Schulhaufe vereinigt. Dadurch, dafs man gewiffe Räume, wie Aula, Bücherfammlung etc., mehreren Anftalten zur gemeinfchaftlichen Benutzung zuweifen kann, laffen fich die Baukoften herabmindern, und die Möglichkeit, gewiffe Fachlehrer in mehr als einer der betreffenden Schulen zu verwenden, kann auch eine Verringerung der Unterhaltungskoften herbeiführen.

178. Beifpiel XII.

Ein älteres Beifpiel diefer Art ift das 1846—48 von *Schramm* erbaute Schulhaus zu Zittau, in welchem die dortige Gewerbe- und Baugewerkfchule untergebracht find.

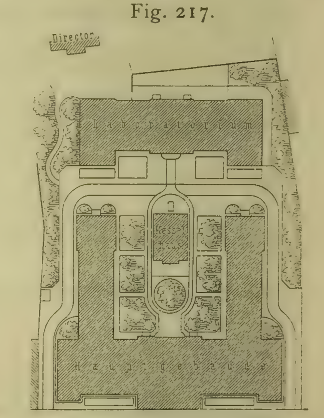
Diefes dreigefchoffige Bauwerk liegt auf einem der höchften Punkte der Stadt (in der Nähe des fog. Budiffiner-Zwingers), und feine Hauptfront ift gegen die Promenade gekehrt. Seine Anlage und Einrichtung genügt allerdings den Anfprüchen der Gegenwart nicht mehr ganz; allein zu feiner Zeit zählte es mit Recht zu den gelungeneren Anlagen diefer Art.

Das Erd- und I. Obergefchofs dienen der Gewerbefchule; im Erdgefchofs ift auch noch eine Schuldienerwohnung gelegen, und die Räume für den chemifchen Unterricht wurden gleichfalls in diefem Stockwerk untergebracht. Im II. Obergefchofs befinden fich die Unterrichtsräume der Baugewerkfchule, fo wie ein Conferenz- und Bibliothek-Zimmer. Auf eine eingehendere Befchreibung diefes Schulhaufes mufs verzichtet und auf die unten namhaft gemachte Quelle[138]) verwiefen werden.

179. Beifpiel XIII.

Eine grofse, hier einfchlägige Anlage ift die Gebäudegruppe der technifchen Staats-Lehranftalten zu Chemnitz, welche 1874—77 nach *Gottfchaldt*'s Plänen ausgeführt wurde und in der die höhere Gewerbefchule (mit einer mechanifch-technifchen, einer chemifch-technifchen und einer bautechnifchen Abtheilung), die Baugewerkfchule, die Werkmeifterfchule und die Gewerbe-Zeichenfchule unter gemeinfchaftlicher Direction vereinigt find (Fig. 217 bis 220[139]).

Fig. 217.



Technifche Staats-Lehranftalten zu Chemnitz.

Lageplan[139]). — $^1/_{2500}$ n. Gr.

Diefe Anlage befindet fich am Schillerplatze, einem der fchönften und zugleich ruhigften Stadttheile von Chemnitz, und gliedert fich, aufser dem auf den erworbenen Grundftücken fchon vorhanden gewefenen und zur Director-Wohnung fich trefflich eignenden Wohnhaufe, in ein Hauptgebäude mit zwei Gebäudeflügeln von 2497 qm Grundfläche, einen Laboratoriumsbau von 1132,5 qm Grundfläche und ein Keffelhaus mit Schornftein (181 qm), welche nach einer gemeinfchaftlichen Hauptaxe gruppirt find (Fig. 217).

Das im Grundrifs **U**-förmig geftaltete Hauptgebäude (Fig. 218 bis 220), aus einem 4 Gefchoffe hohen Vorderhaufe (von 74,0 m Länge und 18,5 m Tiefe) und zwei (ca. 40,0 m langen und 11,5 m) tiefen, jedoch nur dreigefchoffigen Flügeln beftehend, nimmt die hauptfächlichften Lehr-, Sammlungs- und Verwaltungsräume der fämmtlichen Anftalten in fich auf, und die Raumvertheilung ift fo getroffen, dafs den meiften Vortrags- und Zeichenfälen vorwiegend Nordoft-, bezw. Nordweftlicht zu Gute kommt. Eine breite, doppelarmige Haupttreppe von Granit

137) Nach: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 76.

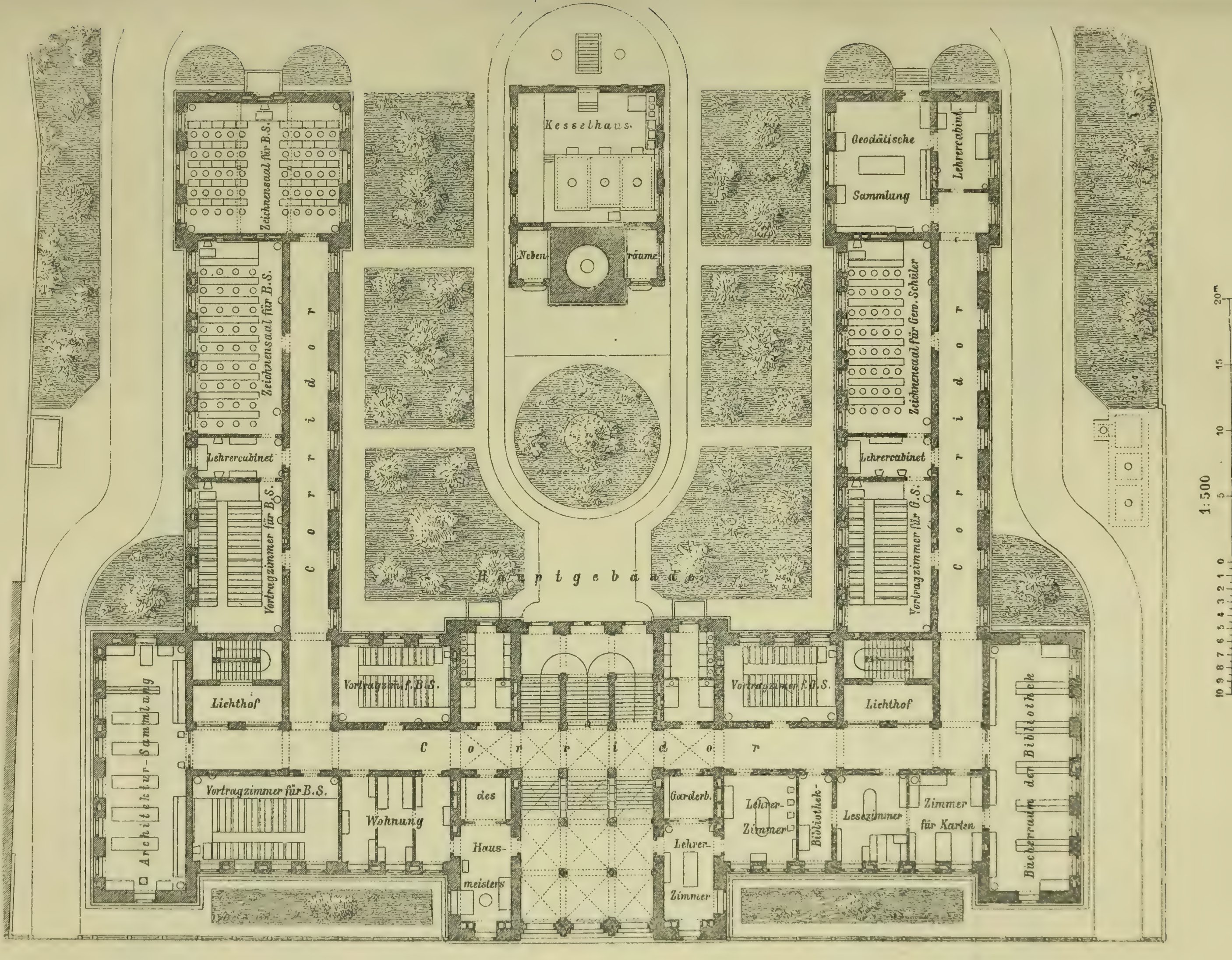
138) Siehe: ROMBERG's Zeitfch. f. pract. Bauk. 1852, S. 243.

139) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 u. Bl. 24—31.

Fig. 218.

Erdgeſchoſs.

Arch.: *Gottſchaldt.*



Techniſche Staats-Lehranſtalten zu Chemnitz [139]).

Fig. 219.

II. Obergeschofs.

Fig. 220.

I. Obergefchofs.

Technifche Staats-Lehranftalten zu Chemnitz [139]).

und zwei an den Kreuzungspunkten der Gebäudeflügel gelegene Nebentreppen vermitteln den Verkehr zwifchen den einzelnen Stockwerken.

Das Erdgefchofs (Fig. 218) enthält hauptfächlich die Lehrzimmer der Baugewerkfchule und der unteren Curfe der höheren Gewerbefchule, das I. Obergefchofs (Fig. 220) die Lehr- und Sammlungszimmer der oberen Curfe der letzteren Anftalt und die Verwaltungsräume, während das II. Obergefchofs (Fig. 219) für die beiden Abtheilungen der Werkmeifterfchule beftimmt ift. Das III. (hier nicht dargeftellte) Obergefchofs nimmt die grofsen Freihandzeichen- und Gyps-Zeichenfäle für fämmtliche Anftalten auf und ift aus diefem Grunde nach aufsen hin durch grofse, galerieartige Rundbogenfenfter gekennzeichnet.

Im dreigefchoffigen Laboratoriumsbau find die Räumlichkeiten für Chemie, Phyfik und Mineralogie untergebracht; in Heft 2 des vorliegenden Halbbandes (unter B, am Schluffe von Kap. 4) wird noch eingehender von diefem Haufe die Rede fein.

Das Keffelhaus dient hauptfächlich den Zwecken der von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichteten Dampfheizung in den beiden eben genannten Gebäuden. Daffelbe enthält zwei Haupt- und einen Referve-Keffel, den Condenfations-Wafferbehälter und die Speifepumpe; es ift durch unterirdifche Canäle, welche die Dampfrohre nach dem Gebäude führen und die Condenfations-Rohre von denfelben herleiten, zugleich aber auch als Lüftungs-Canäle dienen, mit den beiden Gebäuden verbunden. Der 30 m hohe, im Lichten 3,3 m weite Schornftein umfafft den 24 m hohen, eifernen Rauchfchornftein der Keffelfeuerungen, und der letzteren umgebende ringförmige Mantelraum wirkt als Saugfchlot.

Die Aufsenflächen des Haupt- und des Laboratoriumsbaues find geputzt, unter reichlicher Verwendung von Sandftein-Architekturtheilen und Sgraffito-Decoration; die Sockel find in Ruftika von Rochlitzer Porphyrtuff ausgeführt.

Die Baukoften des Hauptgebäudes haben rund 850000 Mark betragen, fo dafs auf 1 qm überbauter Grundfläche 340,58 Mark entfallen; das Keffelhaus hat rund 94000 Mark und 1 qm deffelben 520,28 Mark gekoftet [139]).

180. Andere technifche Fachfchulen.

Aufser den Baugewerkfchulen befteht eine nicht geringe Zahl anderer technifcher Fachfchulen für befondere Zwecke, von denen, fo weit es fich um niedere Lehranftalten diefer Art handelt, bereits in Kap. 8 (Art. 122 bis 126, S. 127 bis 133) einige Beifpiele vorgeführt worden find. Streben folche Schulen eine höhere Ausbildung, namentlich in theoretifch-wiffenfchaftlicher, wohl auch in fachlicher Richtung an, fo gehören fie in die Gruppe der mittleren technifchen Lehranftalten und haben an diefer Stelle Aufnahme zu finden.

181. Beifpiel XIV.

Eine nicht geringe Entwickelung haben vor Allem die Webefchulen erfahren, unter denen namentlich die zu Lyon, Zürich, Mühlhaufen und Crefeld zu nennen find. Die letztgenannte Anftalt fei hier im Befonderen vorgeführt und durch die von *Burkart* herrührenden Pläne in Fig. 221 bis 224 [140]) veranfchaulicht.

Die Stadt Crefeld, der Mittelpunkt niederrheinifcher Seideninduftrie, befafs bereits feit dem Jahre 1853 eine Webefchule; da diefelbe indefs vornehmlich nur die praktifche Ausbildung der Werkmeifter bezweckte, fo vermochte fie den Anforderungen nicht zu entfprechen, welche die Seidenerzeugung gegenwärtig ftellt. Es wurde defshalb eine Neubildung diefer Anftalt als ftaatliche Hauptfachfchule für die Webekunft befchloffen; in der neu zu errichtenden Königl. Webfchule follten Werkmeifter, Zeichner und Fabrikanten durch theoretifchen und praktifchen Unterricht für alle Zweige der Weberei, fo wie Mafchinenbauer für diefelbe herangebildet und ferner denjenigen, welche fich als Ein- oder Verkäufer dem Fache widmen wollen, mit genauer Kenntnifs der Fabrikation ausgerüftet werden. Die Anftalt hat dem gemäfs 3 Abtheilungen erhalten: eine Zeichenfchule, eine eigentliche Webefchule und eine Schule für Webftuhlbauer und Monteure.

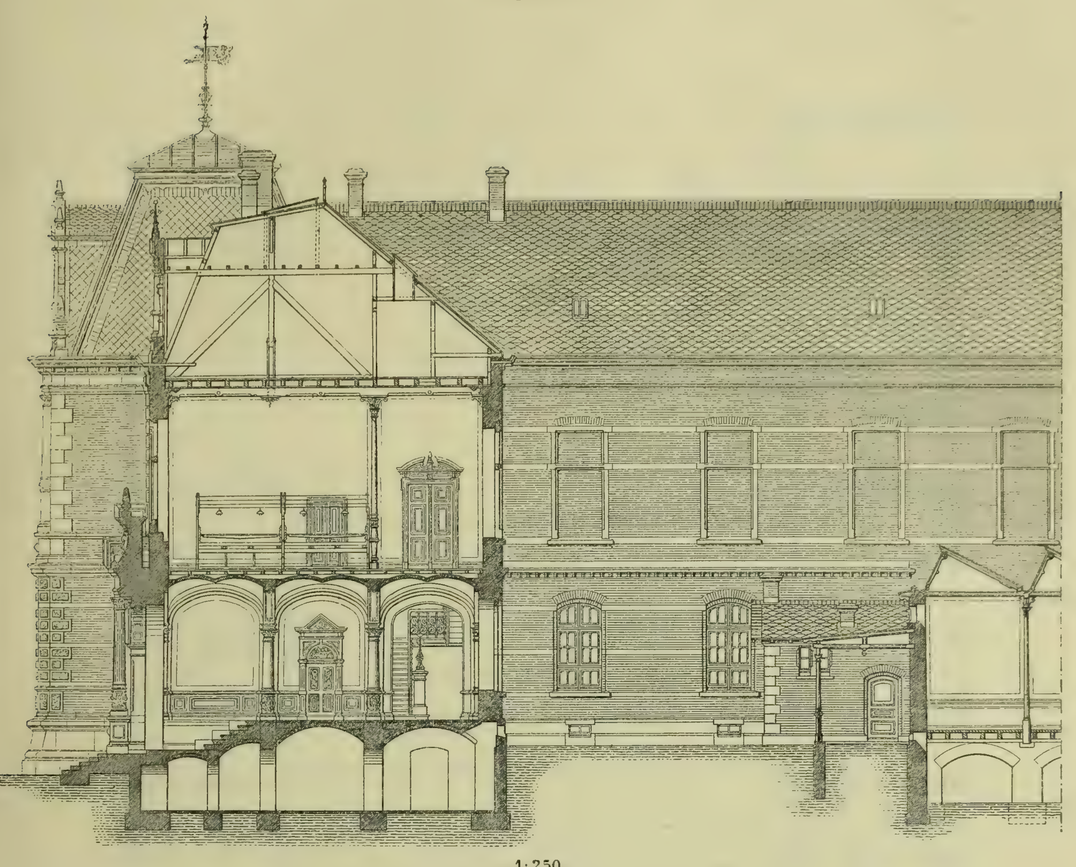
Der hierfür nothwendige Neubau follte zur Aufnahme von 150 Schülern beftimmt fein und 4 Lehrclaffen, 2 Zeichenfäle, einen geräumigen Webefaal, Räume für mechanifche Werkftätten und für Sammlungen, die Bibliothek, ein phyfikalifches Zimmer, ein Laboratorium, endlich die Wohn- und Dienfträume des Directors enthalten. In welcher Weife diefes Programm in dem 1881—83 ausgeführten Neubau gelöst wurde, zeigen die Pläne in Fig. 221 bis 224.

Das Webefchulhaus befteht aus einem im Grundrifs U-förmigen zweigefchoffigen Hauptbau, zwifchen deffen Flügeln der geräumige Webefaal eingebaut ift. Zeichenfäle und Webefaal wurden nach Norden

---

140) Facf.-Repr. nach: Zeitfch. f. Bauw. 1887, Bl. 41 u. 42.

Fig. 221.



Webefchule zu Crefeld. — Schnitt nach *A B* in Fig. 222 u. 224 [140]).

gerichtet; die Färb- und Appretur-Schule bildet als eingefchoffiger Bau die Verlängerung des öftlichen Flügels. Das Dachgefchofs ift theils zu Ateliers, theils zu Dienft- und untergeordneten Wohnräumen ausgebaut.

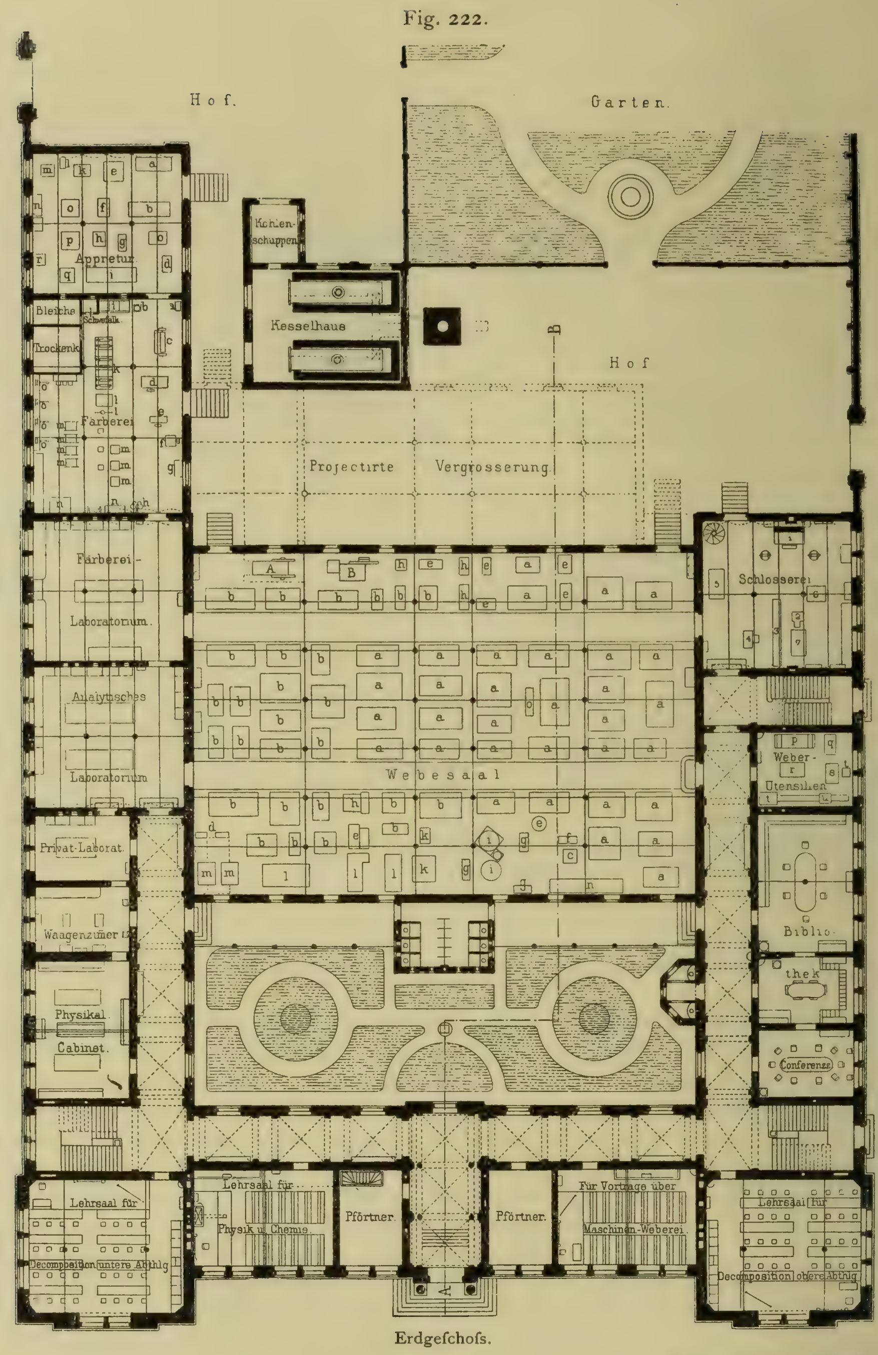
Der grofse Webefaal von 34,2 × 23,0 m Grundfläche dient zur Aufnahme der mannigfachen Hand- und mechanifchen Webftühle, fo wie der für die Weberei nothwendigen kleineren Nebenmafchinen; der ganze Raum ift mit Sägedächern, deren Lichtfläche nach Norden gerichtet ift, überdeckt.

Das Gebäude ift mit Schiefer gedeckt; nur zur Deckung der Färberei und des Webefaales wurde Zink, bezw. Wellblech verwendet. Die Erwärmung des Webefaales, der Werkftätten, Laboratorien, Färberei und Appretur erfolgt durch eine Dampfheizung von Gebr. *Körting* in Hannover; die übrigen Räume werden mittels Regulir-Füllöfen geheizt. Die Beleuchtung fämmtlicher Räume wird durch elektrifche Glühlichter bewirkt; zur Erzeugung des für Heizung, fo wie für die Dynamo- und anderen Mafchinen nothwendigen Dampfes dienen zwei Keffel. Die Ausbildung des Aeufseren ift mit Rückficht auf die Beftimmung des Haufes und auf die verfügbaren Koften einfach gehalten; doch liefs fich eine weiter gehende Verwendung von Haufteinen ermöglichen.

Die eigentlichen Baukoften haben rund 467 000 Mark betragen; dazu kommen noch die Koften des Bauplatzes und die Koften für die innere Einrichtung, die Sammlungen etc. mit rund 312 000 Mark, fo dafs die Gefammtkoften fich auf rund 779 000 Mark belaufen [141]).

[141]) Nach ebendaf., S. 297.

Fig. 222.



Erdgefchofs.

Königliche Webe-

A. Verbund-Dampfmafchine. *B.* Gaskraftmafchine.

Webefaal:

a. Handwebeftuhl.
b. Mechanifcher Webeftuhl.
c. Jacquard-Mafchine.
d. Jacquard-Karten-Schlagmafchine.
e. Ringzwirn- u. Kunftwindemafchine.
f. Harnifch-Vorrichtegeftell.
g. Spulengeftell.
h. Duplir-Spulmafchine.
i. Scherrahmen.
k. Schermafchine.
l. Bäummafchine.
m. Bäumtrommel.
n. Materialfchrank.
o. Schnürungsftuhl.

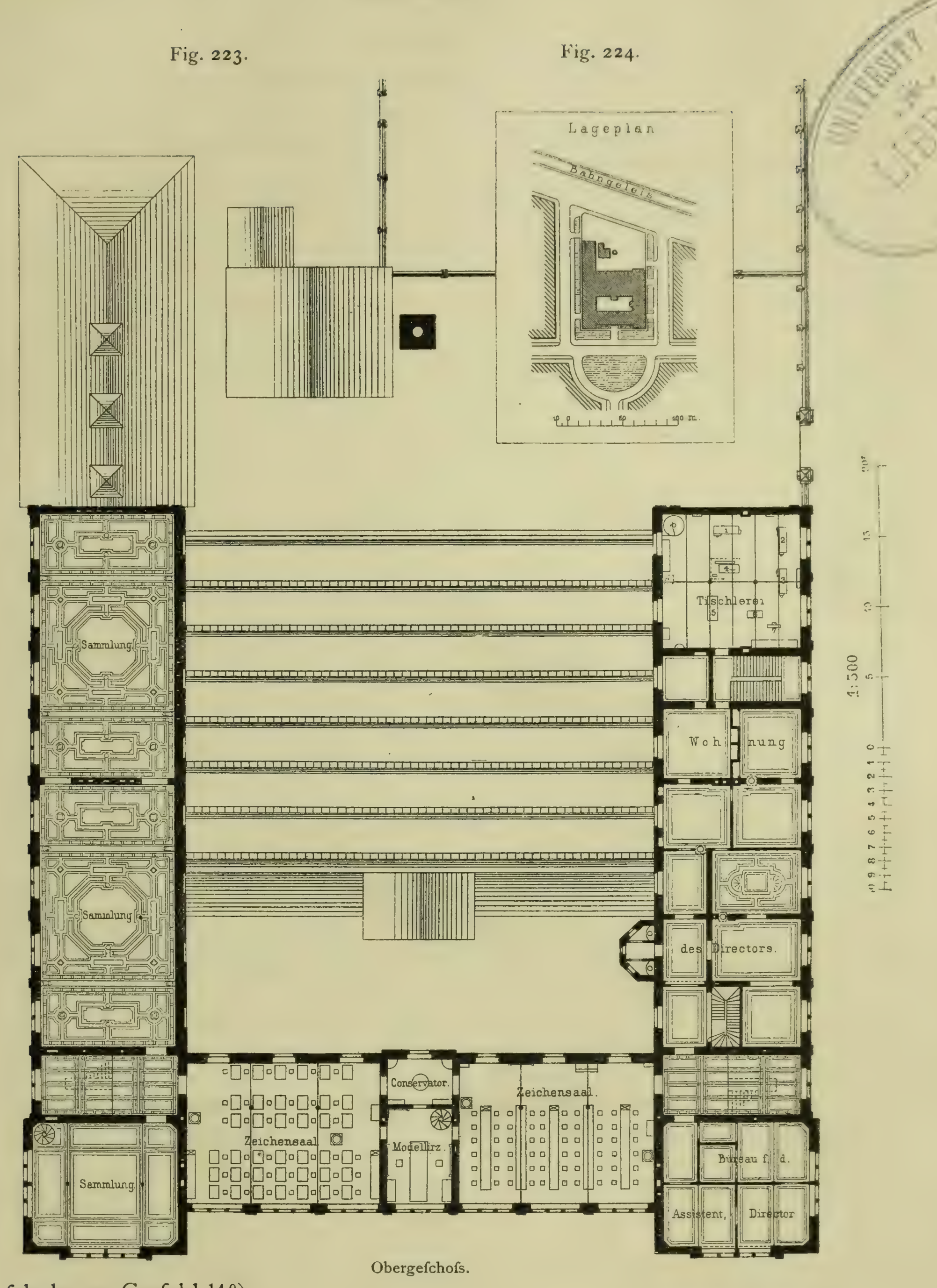
Weber-Utenfilien:

p. Mefs- u. Legetifch.
q. Mefsmafchine.
r. Waaren-Controle-Tifch.
s. Noppmafchine.
t. Spindelfchnur-Klöppelmafchine.
u. Maillonlitzen-Strickmafchine.
v. Zwirnlitzen-Strickmafchine.

Schmiede und Schlofferei:

1. Schmiedefeuer.
2. Bohrmafchine.
3. Drehbank.
4. Feilmafchine.
5, 6, 7. Mechanifcher Webftuhl.

Fig. 223. Fig. 224.



Obergeſchoſs.

ſchule zu Crefeld [140])

Tiſchlerei:

1, 2, 3. Hobelbänke.
4. Kreisſäge.
5. Holzdrehbank.
6. Schmirgelſtein.
7. Schleifſtein.

Färberei:

a. Gummitragant-Schlagfaſs.
b. Farbholz-Extracteur.
c. Crapp-Maſchine.
d. Walgenwalke.
e. Hämmer-Waſchmaſchine.
f. Garnmangel.
g. Strähn-Waſchmaſchine.
h. Kochapparat.
i. Farbholzlager.
k. Farbe-Diggers.
l. Dampfapparat.
m. Bake.
n. Waſſerbehälter.
o. Recktiſch.

Appretur:

a. Gas-Sengemaſchine.
b. Riegel-Appretur-Maſchine.
c. Calander.
d. Brechmaſchine.
e. Auskehrmaſchine.
f. Druckmaſchine.
g. Quetſchmaſchine.
h. Rauhmaſchine.
i. Gummir-Maſchine.
k. Waſſerkraft-Preſſe.
l. Ofen zum Anwärmen der Preſsſpäne.
m. Spindelpreſſe.
n. Einſpäntiſch.
o. Scheuermaſchine.
p. Schermaſchine.
q. Aufrollſtuhl.
r. Garndruckmaſchine.

Arch.: *Burkart.*

Literatur
über »Mittlere technifche Lehranftalten«.
Ausführungen.

SCHRAMM, A. Das neue Gebäude der Königl. Gewerb- und Baugewerkenfchule in Zittau. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1852, S. 243.
Leeds mechanic's inftitution and fchool of art. *Builder*, Bd. 25, S. 695.
Keighley mechanic's inftitute and fchool of fcience and art. *Builder*, Bd. 27, S. 529.
WANDERLEY, G. Die Baugewerkfchule zu Eckernförde. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1870, S. 327.
Owen's college, Manchefter. *Builder*, Bd. 28, S. 281; Bd. 20, S. 85.
Royal Indian civil engineering college, Cooper's Hill, near Staines. *Builder*, Bd. 29, S. 597.
Die Königliche höhere Gewerbefchule zu Kaffel. Deutfche Bauz. 1872, S. 106; 1873, S. 285.
MATHYS, J. *Le collège induftriel de la Chaux-de-fonds.* Eifenb., Bd. 6, S. 3.
HITTENKOFER. Hauptgebäude der technifchen Fachfchulen zu Buxtehude. Baugwks.-Ztg. 1878, S. 20.
Das Technikum in Winterthur. Eifenb., Bd. 9, S. 131, 147, 173.
Bradford new technical fchool. *Builder*, Bd. 39, S. 511.
Mechanic's inftitute, Pudsey, near Leeds. *Builder*, Bd. 39, S. 565.
Technical fchool, Bradford. *Building news*, Bd. 38, S. 714.
The engineer ftudents' quarters. Keyham, Devonport. *Builder*, Bd. 41, S. 247.
Central inftitution for the city and guilds of London inftitute for the advancement of technical education, South Kenfington. *Building news*, Bd. 41, S. 824.
Kgl. Baugewerkfchule in Stuttgart: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 76.
The central technical college, South Kenfington. *Builder*, Bd. 46, S. 39.
École centrale des arts et manufactures. *Moniteur des arch.* 1885, S. 80 u. Pl. 27, 40, 44, 50, 51, 62.
The new »école centrale«, Paris. *Builder*, Bd. 49, S. 135.
The trade and mining fchool of the venturers, Briftol. *Building news*, Bd. 48, S. 890.
Mechanic's hall, local and fchool board offices, Stainland, near Halifax. *Building news*, Bd. 49, S. 52.
Einweihung der neuen gewerblichen Fachfchule in Köln. Deutfche Bauz. 1886, S. 534.
École nationale d'Armentières. Enfeignement primaire fupérieur et enfeignement profeffionnel. *Revue gén. de l'arch.* 1886, S. 180, 241 u. Pl. 44—53.
École nationale profeffionnelle de Voiron. *Revue gén. de l'arch.* 1886, S. 256 u. Pl. 66—67.
BURKART, G. Die Königl. Webefchule in Crefeld. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 297.
GOTTSCHALDT, A. Gebäude der technifchen Staats-Lehranftalten zu Chemnitz. Allg. Bauz. 1887, S. 39.
École nationale profeffionnelle de Voiron. *Encyclopédie d'arch.* 1887—88, S. 33.
AVANZO & LANGE. Die Staats-Gewerbefchule in Wien, I. Bezirk. Allg. Bauz. 1888, S. 37.
WEYER. Die neue Gewerbefchule zu Köln am Rhein. Deutfches Baugwksbl. 1888, S. 38, 58. Wiener Bau-Ind.-Zeitg., Jahrg. 5, S. 136.
Competition defign for Blackburn technical fchools. *Builder*, Bd. 50, S. 104.
New technical and training college, Newcaftle-on-Tyne. *Building news*, Bd. 54, S. 424.
Dewsbury technical fchool. *Building news*, Bd. 55, S. 104.
The central inftitution of the city and guilds of London technical inftitute. *Engng.*, Bd. 46, S. 419, 473, 497.
École primaire fupérieure et profeffionnelle à Rouen. *Nouv. annales de la conft.* 1889, S. 7.
The Stevens inftitute. *Engng.*, Bd. 47, S. 634.
Baugewerkfchule zu Höxter a. W. Baugwks.-Ztg. 1889, S. 846.

---

11. Kapitel.
Höhere Mädchenfchulen.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

782. Wefen und Entwickelung.

Höhere Mädchenfchulen follen die Geifteskräfte der Schülerinnen gleichmäfsig entwickeln, für alle Hauptrichtungen des Wiffens Verftändnifs und Intereffe erwecken und die Schülerinnen mit den Kenntniffen und Fertigkeiten ausrüften, welche in ihrem künftigen Berufe nöthig oder nützlich fein werden.

Unter den höheren Schulen haben fich die höheren Mädchenfchulen, die wohl auch höhere Töchterfchulen genannt werden, am fpäteften entwickelt; in gewiffem Sinne find fie heute noch in der Entwickelung begriffen.

Im Mittelalter wurden die hochgeborenen Fräulein zur Erziehung einem fremden Hofe oder Schloffe anvertraut; fie wurden unter die Obhut einer Erzieherin, der fog. Meifterin oder Zuchtmeifterin, gethan. Der Fürftentochter wurde ein ftandesgemäfser Kreis von Genoffinnen und Gefpielinnen zugefellt, wodurch eine Art Hoffchule entftand; die Zuchtmeifterin war in erfter Linie Ehrendame; fie, ein Geiftlicher (Mönch- oder Hof- und Schlofs-Caplan) und der Kämmerer leiteten die Erziehung und Ausbildung der Zöglinge, falls nicht vorgezogen wurde, die Erziehung ganz in das Nonnenklofter zu verlegen. Letzteres gefchah, nachdem die Frauenklöfter durch die Gunft der Fürften und vor Allem der Fürftinnen reich bedacht worden waren. Manche diefer Klofterfchulen ftanden in bedeutendem Rufe.

Allmählig entftanden förmliche Schulen auch aufserhalb der Klöfter, und nicht blofs an den Höfen; fie wurden von weiblichen Händen geleitet. Seit dem XIII. Jahrhundert, hie und da fchon früher, begegnet man ordnungsmäfsig angeftellten und voll befchäftigten Lehrerinnen, den fog. »Lerfrouwen«. Sehr bald fuchte jede bedeutendere Stadt eine Ehre darin, »aine fonder Maidlinfchuel uffzurichten« und zu erhalten.

Zur Zeit der Reformation nahm das Mädchenfchulwefen neuen Auffchwung, vornehmlich in denjenigen Städten, welche fich der neuen Lehre anfchloffen. Denfelben erfreulichen Fortgang zeigt das XVII. Jahrhundert nicht mehr; die Urfache ift der Verfall der Städte in Folge des dreifsigjährigen Krieges. Zu Ende diefes Jahrhundertes zwang ein felbftbewufster, im vollen Ruhmesglanze ftrahlender Nachbar dem deutfchen Volke feine Cultur auf, und die franzöfifche Mädchenerziehung in Klöftern und Penfionaten wurde auch bei uns eingeführt.

In der Schweiz entftanden unter dem Einfluffe der Dichter *Bodmer*, *Breitinger* und *Ufteri* die erften »höheren Töchterfchulen«. Indefs für das eigentliche Deutfchland nützte diefer fchöne Anfang noch wenig; erft mit dem Beginne diefes Jahrhundertes trat eine bahnbrechende Wendung ein. Die neue Zeit fing mit der Gründung der Königlichen *Luifen*-Stiftung in Berlin am 10. März 1811 an; vor diefer Zeit waren höhere Mädchenfchulen in Breslau, Celle, Küftrin, Deffau, Frankfurt a. M., Lübeck, Nordhaufen etc.[142]).

183. Organifation.

Lehrplan und Bildungsziele der höheren Mädchenfchule find zur Zeit noch ziemlich verfchiedenartigen Auffaffungen unterworfen, wenn auch zugeftanden werden kann, dafs das höhere Mädchenfchulwefen in erfreulichem inneren, wie äufseren Umfchwunge begriffen ift. Immerhin ift die äufsere Geftaltung derartiger Schulen, mit welcher naturgemäfs die bauliche Anordnung auf das innigfte zufammenhängt, eine fehr mannigfaltige. Die Zahl der Claffen und der Bedarf an Sälen für gewiffe befondere Unterrichtszweige find — abgefehen von etwa vorhandenen Parallel-Claffen — ungemein verfchieden; dazu kommt noch, dafs ein Theil der höheren Mädchenfchulen auch noch mit einer Elementarfchule, welche im Allgemeinen das Lehrziel einer Volksfchule verfolgt und die als Vorfchule für die höhere Mädchenfchule aufzufaffen ift, verbunden ift, bei einem zweiten Theile diefe Elementarfchule aber fehlt.

In Folge diefer und mancher anderer Gründe ift es gekommen, dafs unter den heutigen höheren Mädchenfchulen folche mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Claffen zu finden find; ja es beftehen folche, welche (die Parallel-Claffen niemals mitgezählt) noch mehr als 10 Claffen haben.

Der 1886 bekannt gewordene, unter den Aufpicien des preufsifchen Cultus-Minifteriums entworfene »Normal-Lehrplan für die höheren Mädchenfchulen zu Berlin« fetzt eine neunclaffige Schule, die fich nach Unter-, Mittel- und Oberftufe gliedert, voraus.

Eine noch weiter gehende Mannigfaltigkeit wird dadurch hervorgebracht, dafs an manche höhere Mädchenfchulen eine Lehrerinnen-Bildungsanftalt, alfo ein Seminar für Lehrerinnen (fiehe Kap. 14), angefchloffen ift. Endlich ift mit einigen diefer Lehranftalten auch noch ein Penfionat vereinigt, wodurch in organifatorifcher Be-

---

142) Nach: KREYENBERG, G. Die deutfche höhere Mädchenfchule. Rhein. Blätter f. Erziehung u. Unterricht 1887, S. 124—138.

ziehung fowohl, wie in baulicher ein neues Element hinzukommt. Ueber Penfionate wird im Folgenden (in Kap. 13) noch die Rede fein.

Die franzöfifchen höheren Mädchenfchulen find faft ausfchliefslich Penfionate; es wird defshalb von denfelben im vorliegenden Kapitel nicht weiter, fondern erft an der eben angezogenen Stelle gefprochen werden.

Auch in England find mit den höheren Mädchenfchulen mehrfach Penfionate vereinigt; doch fehlen letztere bei nicht wenigen folcher Anftalten. Hingegen ift es üblich, dafs die Schülerinnen den ganzen Tag im Schulhaufe zubringen und auch das Mittageffen darin einnehmen.

184. Erforderniffe.

Wie in jedem anderen einer höheren Schule dienenden Gebäude werden auch hier Claffenzimmer, Zeichenfaal, phyfikalifcher, bezw. chemifcher Lehrfaal, Singfaal, Bibliothek, Sammlungsraum, Kleiderablagen und Feftfaal vorhanden fein müffen. Ein Saal für weibliche Handarbeiten follte nicht fehlen, eben fo ein Turnfaal, der äufserftenfalls durch einen bedeckten Spielplatz zu erfetzen ift; auch in den höheren Mädchenfchulen verlaffen die Schülerinnen während der Paufen, jedenfalls während der länger dauernden, die Claffe; fie halten fich alsdann in der Turnhalle oder auf dem Spielplatz auf, wo Freiübungen und Bewegungsfpiele getrieben werden. Da in folchen Anftalten der Unterricht von Lehrern und Lehrerinnen ertheilt wird, fo ift für erftere und letztere je ein Zimmer vorzufehen; hierzu kommt noch das Gefchäftszimmer des Directors und das Conferenz-Zimmer. Endlich ift noch der Dienftwohnungen für den Director und den Hauswart, bezw. Schuldiener, bisweilen auch für eine Lehrerin, zu gedenken.

Wird in einer höheren Mädchenfchule auch Mufikunterricht ertheilt, fo find dafür befondere Mufikzimmer vorzufehen, welche nicht nur zum Unterrichten, fondern auch für die Uebungen der Schülerinnen dienen.

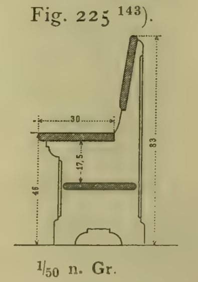
Dem im vorhergehenden Artikel über die englifchen Mädchenfchulen Gefagten entfprechend, mufs in denfelben ein Speifefaal *(dining-hall)* vorhanden fein, in welchem die Schülerinnen das gemeinfchaftliche Mittageffen einnehmen können. An die Stelle des Feftfaales oder der Aula tritt die *examinations-hall* oder *lecture-hall* (fiehe auch Art. 9, S. 12, unter 7), in welcher die Schulandachten einfchl. der Predigten, die Prüfungen und Preisvertheilungen etc. abgehalten werden; in verhältnifsmäfsig wenigen Fällen dient die *lecture-hall* auch als *dining-hall*. Befonders ausgedehnt find in den englifchen Mädchenfchulen die Kleiderablagen *(cloak rooms)*; faft jede Claffe hat einen befonderen derartigen Raum mit Wafchtifch-Einrichtungen und Aborten. Häufig find auch Kochfchulen vorhanden.

185. Gröfse und Ausrüftung.

Die Form und Gröfse der Claffenzimmer ift nach den in Kap. 2 entwickelten Grundfätzen und Regeln zu ermitteln. In Rückficht auf die Kleider der Mädchen werden häufig fefte Schulbänke den beweglichen vorgezogen; findet der Unterricht in gewiffen weiblichen Handarbeiten im Claffenzimmer ftatt, fo empfiehlt es fich, der leichteren Unterweifung jeder einzelnen Schülerin wegen, nur zweifitziges Geftühl in Anwendung zu bringen, was ja auch für den Schreibunterricht von grofsem Werth ift.

Der Gefangsfaal ift hier eben fo einzurichten, wie in fonftigen Schulhäufern; hiernach werden in der Regel Tifche zu entbehren und nur Bänke vorzufehen fein. Haben die Mädchen ihre Schulfachen in den Singfaal mitzunehmen, fo ift unter dem Sitzbrett noch ein Brett zum Niederlegen derfelben vorzufehen (Fig. 225 [143]).

Fig. 225 [143]).



1/50 n. Gr.

Der Zeichenfaal, der phyfikalifche Hörfaal und der Feftfaal find in gleicher Weife auszurüften, wie bei den anderen höheren Schulen. Sind Mufikzimmer vorhanden, fo müffen diefelben von thunlichft fchallundurchläffigen Mauern und Decken begrenzt fein

[143]) Nach: Zeitfch. f. Bauw. 1887, S. 216.

und Doppelthüren erhalten [144]); auch werden fie im Grundrifs fo anzuordnen fein, dafs fie für den übrigen Unterricht nicht mifsftändig wirken können.

186. Gefammt-anlage.

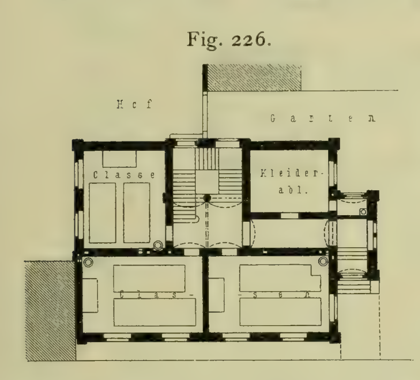
Für die Gefammtanlage der Gebäude für höhere Mädchenfchulen find diefelben Anfchauungen und Gefichtspunkte mafsgebend, wie bei fonftigen Schulhäufern, ins-befondere wie bei denjenigen für andere höhere Schulen. Im Allgemeinen ift hier die Mannigfaltigkeit in der Planbildung eine verhältnifsmäfsig gröfsere, als bei Gymnafien, Realfchulen etc., was hauptfächlich von der bereits erörterten, fehr ver-fchiedenartigen Organifation der in Rede ftehenden Lehranftalten herrührt.

187. Beifpiel I.

Geht man von der einfachften Grundrifsform, d. i. von der rechteckigen, aus, fo kann als Beifpiel einer kleinen derartigen, für 220 Schülerinnen beftimmten Anlage die durch Fig. 226 [145]) veranfchaulichte höhere Töchterfchule zu Münfter i. W., 1882—84 nach den Entwürfen *Hauptner*'s von *Balzer* ausgeführt, dienen.

Das Gebäude liegt an der vom Domplatze nach dem Lehrerinnen-Seminar führenden fiscalifchen Strafse, angelehnt an die Giebelmauer des Katafter-Gebäudes und mit der Hauptfront dem neuen Poft-gebäude zugewendet. Es befteht aus einem 2,47 m hohen gewölbten Kellergefchofs, einem Erd- und Ober-gefchofs von je 4,5 m Höhe; die beiden letzteren Stockwerke enthalten je 3 Claffenzimmer nebft Kleider-ablage und je 2 Lehrer- und Lehrerinnenzimmer.

Fig. 226.



Höhere Töchterfchule zu Münfter i. W. [145]).
Erdgefchofs. — 1/500 n. Gr.
Arch.: *Hauptner*.

Die Façaden find in Rohbau mit theilweifer Verwendung von Hauftein ausgeführt und die Dachflächen mit Schiefer ein-gedeckt. Die Kellertreppe ift aus Ibbenbürener Kohlenfandftein, die frei tragend conftruirte Haustreppe und die äufseren Auf-gangsftufen find aus Stenzelberger Trachyt hergeftellt; für die Verblendung der Vorderfront und des füdlichen Giebels find Wefeler Backfteine verwendet, während für die übrigen Fronten geringeres Material als ausreichend erachtet wurde. Die Flure des Erdgefchoffes und das Treppenhaus find überwölbt und die Fufsböden dafelbft mit Mettlacher Platten belegt; alle übrigen Räume haben geputzte Balkendecken und Fufsböden mit Tannen-holzdielung erhalten. Zur Lüftung der Claffen find Abluft-Canäle angelegt, welche im Dachboden ausmünden; die Heizung erfolgt in den Claffenräumen durch Lüftungs-Schulöfen, in den Lehrer- und Lehrerinnen-Zimmern durch Regulir-Füllöfen.

An die rückwärtige Front fchliefst fich ein niedriges, für Abfuhr eingerichtetes Abortgebäude mit 5 Sitzen an. Die Bau-koften haben 40667 Mark betragen, fo dafs fich bei 252 qm überbauter Grundfläche 1 qm auf 131 Mark und bei 3158 cbm Rauminhalt 1 cbm auf 10,50 Mark beläuft.

Sollen gröfsere Schulhäufer in rechteckiger Grundrifsform ausgeführt werden, fo kommt man zu Anlagen mit mittlerem Flurgang, zu deffen beiden Seiten die Claffenzimmer etc. angeordnet find. Dafs eine folche Planbildung nur wenig empfehlenswerth ift, wurde bereits in früheren Kapiteln erörtert; nur bei Bauftellen in grofsen Städten, bei denen man in der Tiefe fehr befchränkt ift, erfcheint eine folche Anlage als zuläffig.

188. Beifpiel II.

Zu den Grundrifsanlagen mit rechteckiger Grundform darf wohl auch die in Fig. 227 u. 228 [146]) dargeftellte höhere Mädchenfchule zu Heilbronn, welche 1885—86 von *Wenzel* erbaut worden ift, gezählt werden.

Diefes Schulhaus ift an der Ecke der Thurm- und Gartenftrafse, mit der Hauptfront gegen erftere, gelegen und längs beider Strafsen mit 5, bezw. 6 m breiten Vorgärten umgeben. Daffelbe befteht aus Sockel, Erd- und 2 Obergefchoffen; die 3 letzteren Stockwerke haben je 4 m lichter Höhe.

---

144) Ueber die Conftruction folcher Mufikzimmer fiehe Abfchn. 3, A, Kap. über »Mufikfchulen«.

145) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 8.

146) Nach den von Herrn Stadtbaumeifter Wenzel zu Heilbronn freundlichft überlaffenen Plänen.

Das Sockelgeſchoſs enthält einen Theil der Schuldienerwohnung, den Heizraum, einen Keller und 2 Räume für Holz und Kohlen; von der rückwärtigen Seite führt ein bedeckter Gang in das im Hofe errichtete Abortgebäude. Die Turnhalle reicht durch Sockel- und Erdgeſchoſs hindurch. In letzterem befinden ſich überdies die aus Fig. 228 erſichtlichen Räumlichkeiten. Im I. Obergeſchoſs iſt über dem Eingangsflur das Rector-Zimmer gelegen; ſonſt ſind 5 Claſſenzimmer und ein Lehrerzimmer daſelbſt untergebracht. Die Raumvertheilung im II. Obergeſchoſs iſt aus Fig. 227 zu entnehmen; das Bibliothek-Zimmer iſt vom Zeichenſaal durch eine herausnehmbare Wand getrennt, kann ſomit bei Feſtlichkeiten leicht zur Vergröſserung des anſtoſsenden Saales hinzugezogen werden.

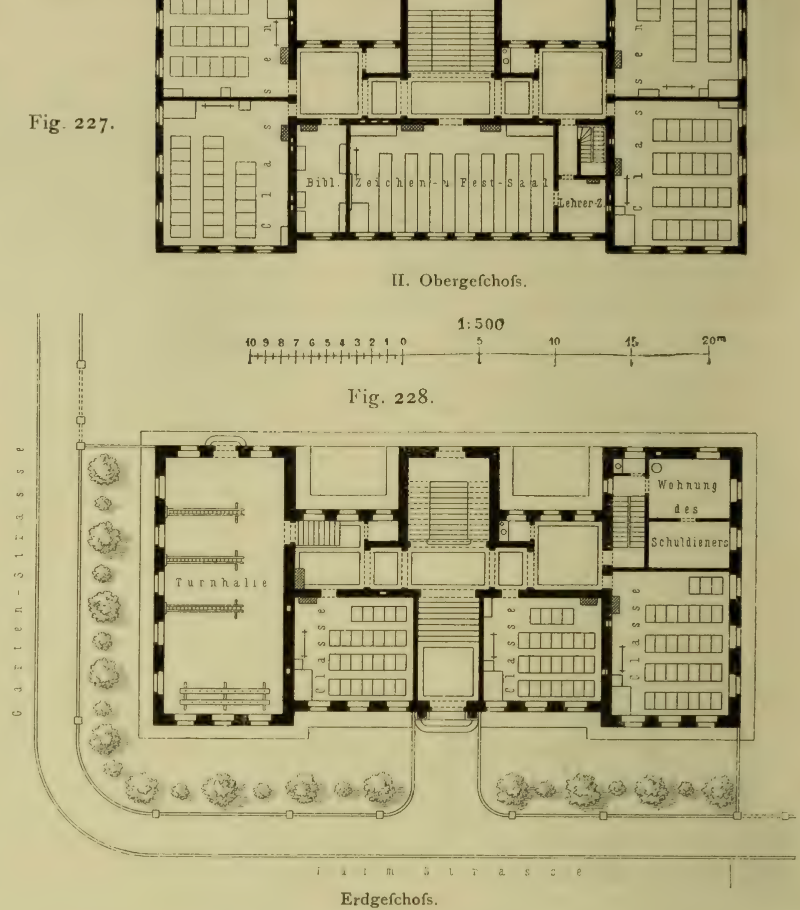


Fig. 227.

II. Obergeſchoſs.

Fig. 228.

Erdgeſchoſs.

Höhere Mädchenſchule zu Heilbronn [146]).

Arch.: *Wenzel.*

Das Gebäude iſt durchweg maſſiv, theils aus den Sandſteinen der Umgebung, theils aus Backſteinen erbaut und mit einem Schieferdach bedeckt. Der Fuſsbodenbelag in den Gängen beſteht aus Aſphalt, durch Terrazzo-Frieſe getheilt, im Eingangsflur hingegen ganz aus Terrazzo. In den Claſſenzimmern ſind eichene Friesböden, im Turnſaal ein Fuſsboden von *Pitch-pine* zur Anwendung gekommen. In ſämmtlichen Schulräumen, einſchl. des Turnſaales, haben die Wände eine Holztäfelung von 1,45 m Höhe erhalten.

Alle Räume, mit Ausnahme der Gänge, des Treppenhauſes und der Schuldienerwohnung, werden durch eine Niederdruck-Dampfheizung, Syſtem *Bechem & Poſt*, erwärmt.

Die Baukoſten haben, ausſchl. Bauplatz und Bauführung, 138 650 Mark betragen.

189. Beiſpiel III.

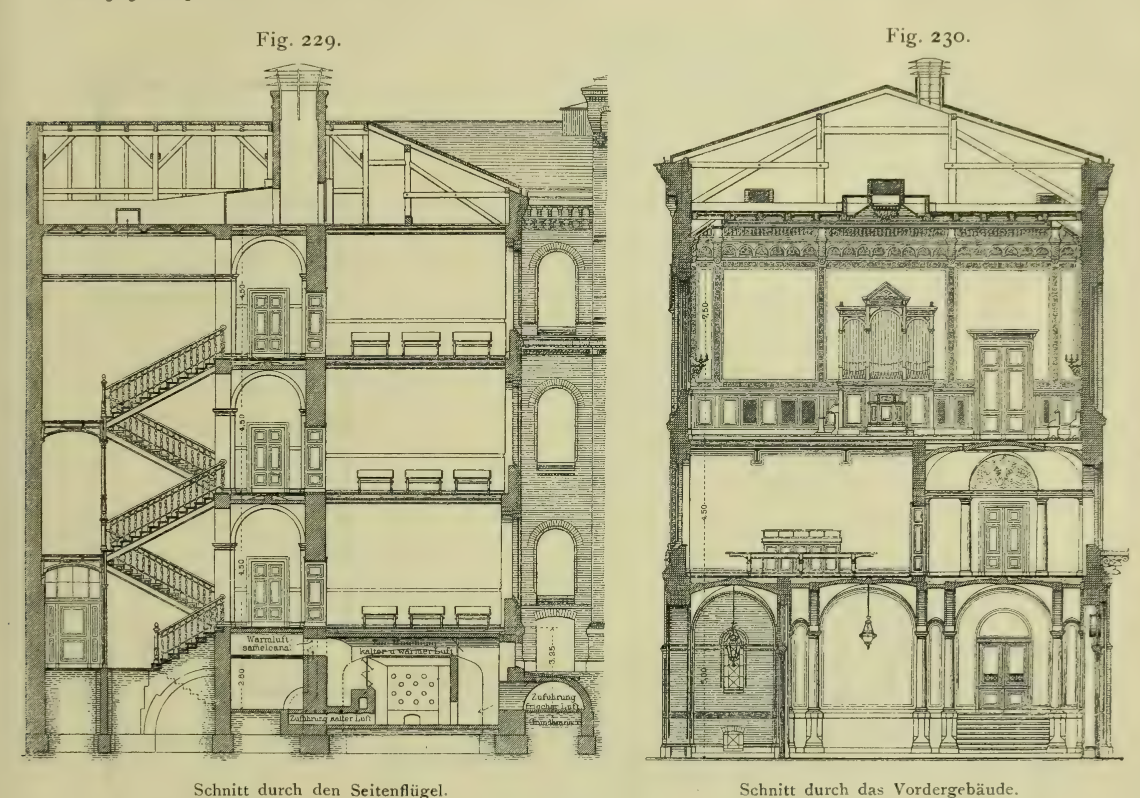
Der rechteckigen Grundriſsgeſtalt ſteht die **L**-förmige am nächſten; dieſelbe wird hauptſächlich bei Eckbauplätzen und dann in Frage kommen, wenn der Bauplatz nach der Straſse zu eine verhältniſsmäſsig nicht beträchtliche Längenentwickelung hat und die Erbauung eines Hofflügels nothwendig iſt.

Für den zweiten Fall ſei hier die »Königliche *Auguſta*-Schule« zu Berlin als Beiſpiel wiedergegeben, wodurch zugleich eine Anlage vorgeführt iſt, bei der die höhere Mädchenſchule nicht allein mit einer Elementarſchule, ſondern auch mit einer Lehrerinnen-Bildungsanſtalt, dem »Königlichen Lehrerinnen-Seminar« vereinigt

iſt. Dieſes Gebäude wurde 1884—86 von *Schulze* erbaut und iſt durch Fig. 229 bis 234 [147]) veranſchaulicht.

Daſſelbe iſt auf einem an die Kleinbeerenſtraſse grenzenden Theile des zwiſchen dem Halleſchen Ufer, der Möckernſtraſse und der Kleinbeerenſtraſse liegenden Grundſtücke von rund 40 a Grundfläche mit 62 m Frontlänge an der zuletzt genannten Straſse errichtet. Durch das Bauprogramm wurden gefordert: 1) für das Seminar 3 Claſſen für je 40 Mädchen im Alter von 16 bis 19 Jahren und 1 Arbeitsſaal für 40 Seminariſtinnen zum Aufenthalt während der Zeit, in welcher dieſelben in der Schule nicht beſchäftigt ſind; 2) für die Schule 4 obere, 5 untere und 5 Abtheilungs-Claſſen mit zuſammen 525 Sitzplätzen; 3) an gemeinſamen Räumen 1 Geſangsſaal für 100 Schülerinnen, 1 Zeichenſaal für 50 Schülerinnen, 1 Aula mit rund 525 Sitzplätzen, 1 Zimmer für den phyſikaliſchen Unterricht mit 1 daneben gelegenen Apparaten-

Fig. 229. Fig. 230.



Schnitt durch den Seitenflügel. Schnitt durch das Vordergebäude.

1:250

Auguſta-Schule und Lehrerinnen-Seminar zu Berlin [147]).

Raum, 1 Raum für Sammlungen (Wandkarten, Naturalien etc.), 1 Bibliothek von rund 60 qm Grundfläche, 1 Lehrerzimmer, zugleich als Berathungszimmer dienend, 1 Lehrerinnenzimmer, 1 Geſchäftszimmer nebſt Vorzimmer für den Director, 1 Turnhalle von 22 m Länge und 11 m Breite und 1 Abortgebäude mit 24 Sitzen (d. i. 2 Sitze für jede Claſſe); 4) je eine Dienſtwohnung für den Director, die erſte Lehrerin und den Schuldiener.

Wie der Lageplan in Fig. 231 zeigt, iſt an der Kleinbeerenſtraſse, unter Belaſſung eines ſchmalen Vorgartens, ein dreigeſchoſſiges Vordergebäude und daran anſchlieſsend an der Weſtſeite des Grundſtückes ein eben ſo hoher Seitenflügel, die Turnhalle und das Abortgebäude dagegen ſind an der Südſeite aufgeführt. Der in der Mitte verbliebene, auf 3 Seiten von Gebäuden umſchloſſene Turn- und Spielplatz iſt mit Gartenanlagen und Baumpflanzungen verſehen; eine Durchfahrt in der Mitte des Vordergebäudes und zwei daneben gelegene Eingänge vermitteln den Verkehr ſowohl nach den Gebäuden, als auch nach dem

147) Facſ.-Repr. nach: Zeitſch. f. Bauw. 1887, Bl. 25 u. 26.

Spielplatz. Da nach der Schulordnung die Eingangsthüren erſt kurze Zeit vor Beginn des Unterrichtes geöffnet werden ſollen, ſo iſt zum Schutze der zu frühzeitig ſich einfindenden Schülerinnen gegen Witterungs-unbilden eine beſondere Vorhalle an der Straſsenſeite vorgeſehen worden.

Die Raumvertheilung im Erd- und I. Obergeſchoſs iſt aus den Grundriſſen in Fig. 232 u. 234 zu entnehmen. Im II. Obergeſchoſs liegen über den Claſſen VIa, Va und Vb die 3 Seminar-Claſſen, über der Claſſe VIb der Sammlungsraum und über der Phyſik-Claſſe, dem Apparaten-Raum und der Claſſe VIIb der gemeinſchaftliche Arbeitsſaal für die Seminariſtinnen, während über den Claſſen II und III im Vordergebäude der Zeichenſaal (mit Nordlicht) Platz gefunden hat; der übrige Theil des Vordergebäudes hat die aus Fig. 233 erſichtliche Verwendung gefunden. Ueber dem Arbeitsſaal (im III. Obergeſchoſs) endlich iſt der gegen Süden gelegene Geſangsſaal untergebracht, um den Unterricht in den Claſſen durch den

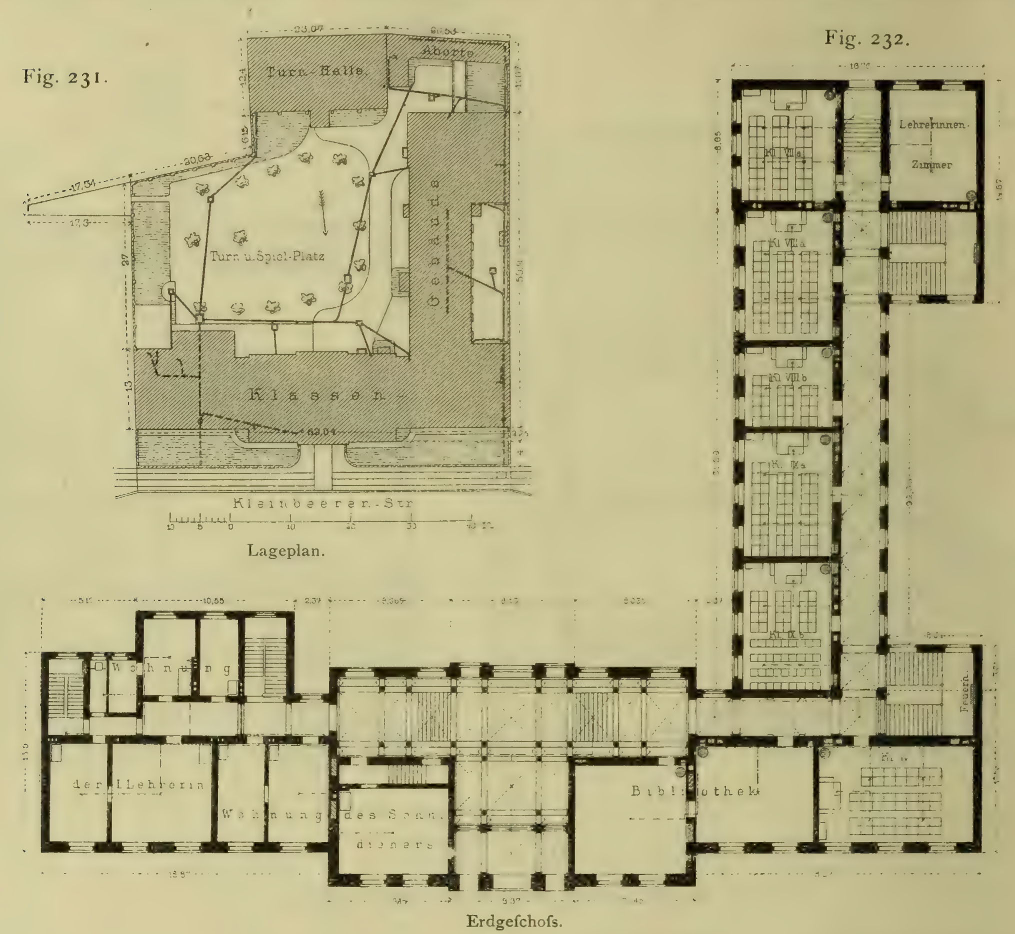


Fig. 231. Lageplan.

Fig. 232. Erdgeſchoſs.

Auguſta-Schule und Lehrerinnen-

Geſang ſo wenig als möglich zu ſtören. Das Kellergeſchoſs iſt rechts von der Durchfahrt für die Zwecke der Sammelheizungen und links davon für Wirthſchaftszwecke ausgenutzt; auch befindet ſich ein Theil der Schuldienerwohnung daſelbſt. Schlieſslich ſei noch erwähnt, daſs unterhalb der erſten Ruheplätze der beiden Schultreppen je 2 Spülaborte für die Lehrer, bezw. Lehrerinnen vorgeſehen ſind.

Die Stockwerkshöhen betragen (von und zu Fuſsboden-Oberkante gemeſſen) für das Kellergeſchoſs $2{,}8^{m}$ und für die übrigen Geſchoſſe je $4{,}5^{m}$; die Aula hat eine lichte Höhe von $7{,}5^{m}$ und der Geſangsſaal eine ſolche von $4{,}2^{m}$. Die Räume des Kellergeſchoſſes und ſämmtliche Flurgänge ſind gewölbt, während die Claſſen geputzte, die Aula und der Geſangsſaal dagegen ſichtbare, in mehreren Tönen gebeizte Holzdecken erhalten haben. Die Fuſsböden beſtehen in den Flurgängen aus Terrazzo, in den Unterrichtsräumen und der Aula aus 10^{cm} breiten, kiefernen Brettern, in den Lehrer- und Lehrerinnenzimmern aus einem 3^{cm} ſtarken, mit Korkteppich belegten Gypseſtrich. Die Unterrichtsräume und die Flurgänge, mit

Ausnahme der Aula und des Gefangfaales, welche mit Holztäfelungen an den Wänden verfehen find, haben Wandbekleidungen von geglättetem und mit heifsem Eifen polirten Cementputz in rother, bezw. grüner Farbe erhalten, welche in den Claffenzimmern mit einer gegen die Wand nur wenig vorfpringenden Leifte aus derfelben Maffe, in den Flurgängen dagegen durch die hölzernen Kleiderriegelleiften nach oben abgefchloffen find.

Im Uebrigen ift die innere Ausftattung des Gebäudes feinem Zweck entfprechend fehr einfach gehalten. Die Decken und Wände der Unterrichtsräume, fo wie der Flurgänge und Treppenhäufer haben einen einfachen, erftere einen weifsen, letztere meift einen grauen oder grünlichen Leimfarbenanftrich erhalten und find mit wenigen farbigen Linien abgefetzt; nur in der Aula (Fig. 230) ift ein etwas reicherer Farbenfchmuck entfaltet worden.

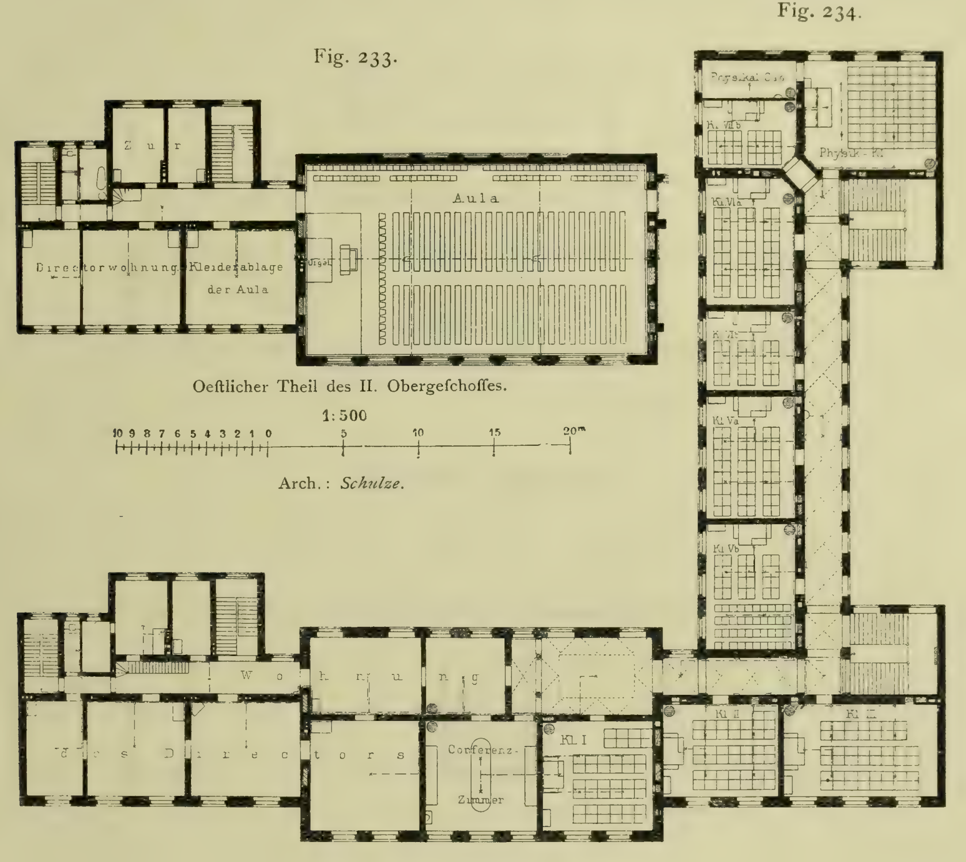


Fig. 233.

Oeftlicher Theil des II. Obergefchoffes.

Arch.: *Schulze.*

Fig. 234.

I. Obergefchofs.

Seminar zu Berlin [147]).

Die Erwärmung der Unterrichtsräume erfolgt mittels einer Warmwaffer-Niederdruckheizung, die der Aula mittels einer Feuerluftheizung. Die Lüftung der Unterrichtsräume gefchieht durch Zuführung von frifcher, vorgewärmter Luft, fo wie durch Abfaugung der verbrauchten Luft über das Dach hinaus. Die Wohnräume werden ausfchliefslich durch Kachelöfen geheizt. Die Wärmeabgabe erfolgt in den Unterrichtsräumen durch Cylinderöfen, in den Flurgängen durch Röhrenöfen, bezw. durch Rippenkaften.

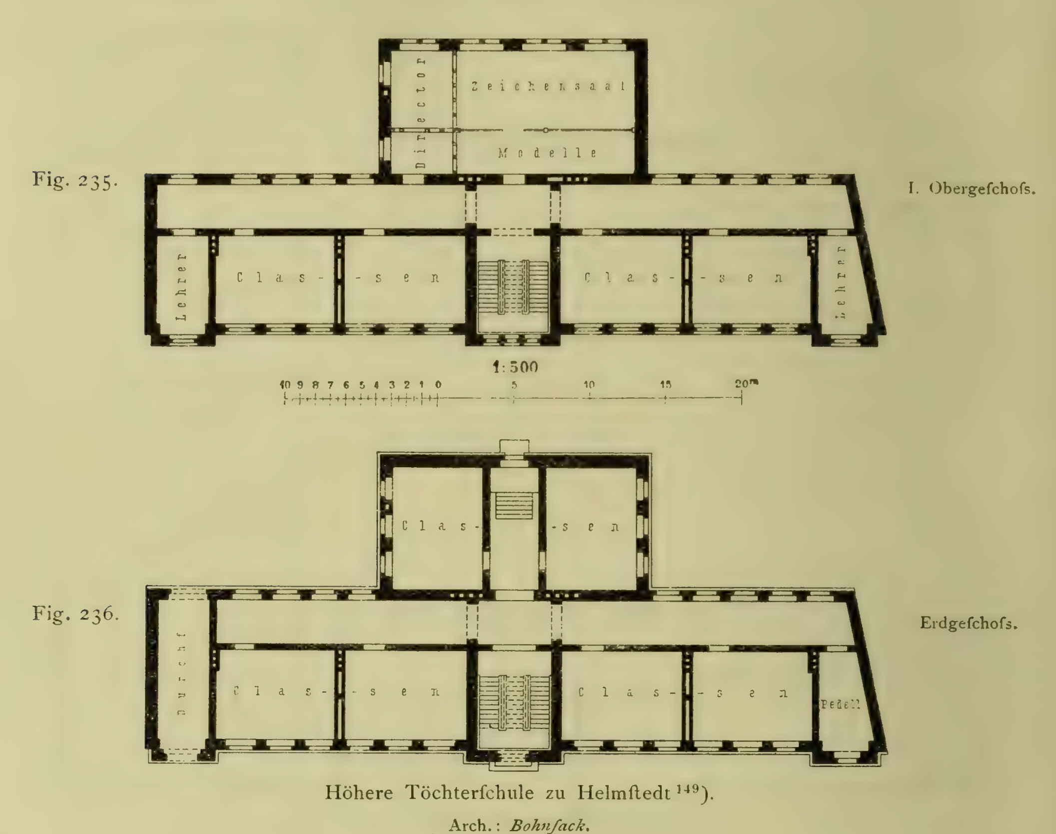
Die Façaden find in Backftein-Rohbau im freien Anfchlufs an die Formen der märkifchen Backfteinbauten hergeftellt worden. Für die Hauptfront find zur Belebung der Flächen, neben mäfsiger Benutzung farbiger Terracotten, Mufterungen aus Steinen zur Verwendung gelangt, welche durch Ueberfangen fchwarz gefärbt find und zur rothen Farbe der Verblendfteine einen wirkfamen Gegenfatz bilden. Die Hinterfronten dagegen find bei nur ganz fpärlicher Verwendung von Formfteinen entfprechend einfach behandelt worden.

Die Baukosten haben sich auf nahezu 496 000 Mark belaufen, so dass dieselben für 1 qm bebauter Grundfläche beim Hauptgebäude 284,50, bei der Turnhalle 93,00 und beim Abortgebäude 96,30 Mark betragen; 1 cbm Rauminhalt beziffert sich bezw. zu 15,30, 11,60 und 30,50 Mark [148]).

190.
Beispiel
IV.

Der **L**-förmigen Grundrissgestalt sehr nahe verwandt ist die **⊥**-förmige. Dieselbe setzt im Allgemeinen eine grössere Längenentwickelung der Strassenfront voraus, weil sonst die zwei zu beiden Seiten des Flügelbaues gelegenen Höfe zu klein werden.

Ein Beispiel für eine derartige Anordnung ist in Theil IV, Halbband 1 (Art. 125, S. 117) dieses »Handbuches« zu finden, nämlich das Töchterschulhaus des St. Johannis-Klosters zu Hamburg. Es ist dies eine Anlage, bei welcher die meisten Schulsäle in den ruhigen Flügelbau, die Aula und die Dienstwohnungen, so wie einige Elementar- und Seminar-Classen in den Vorderbau gelegt worden sind.



Höhere Töchterschule zu Helmstedt [149]).

Arch.: *Bohnsack*.

191.
Beispiel
V.

Wenn indess die betreffende Strasse genügend ruhig, die Lage gegen die Himmelsrichtungen günstig und die Möglichkeit guter Erhellung vorhanden ist, so kann man auch im Vorderbau eine grössere Zahl von Classenzimmern unterbringen. Dies ist z. B. bei der durch Fig. 235 u. 236 [149]) veranschaulichten, von *Bohnsack* 1879—80 erbauten höheren Töchterschule zu Helmstedt geschehen.

Das Programm für dieses Schulhaus forderte je 14 Classenzimmer für je 50 Kinder, 1 Pedellen-Zimmer, 1 Conferenz-, bezw. Lehrerzimmer, 1 Zimmer für den Director, 1 Zimmer für Lehrerinnen, 1 Zimmer für Bibliothek und Lehrmittel, 1 Zeichensaal, 1 Aula und 1 Wohnung für den Pedell (bestehend aus 2 Stuben, 2 Kammern, Küche und Speisekammer). Der mit der Südseite an die Strasse grenzende Bauplatz wird nach rückwärts enger und ist an den beiden Seiten von Nachbarhäusern begrenzt; hierdurch

---

148) Nach: Zeitsch. f. Bauw. 1887, S. 205.

149) Nach: Baugwks.-Ztg. 1880, S. 182.

war die neben ftehend dargeftellte Grundrifsanlage zum grofsen Theile von vornherein gegeben. Diefes Schulhaus befteht aus Sockel-, Erd- und 2 Obergefchoffen; die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fufsbodenkante gemeffen) im Kellergefchofs 3,0 m und in den übrigen Gefchoffen je 4,4 m. Die Pedellen-Wohnung wurde im Sockelgefchofs untergebracht. Im Erdgefchofs (Fig. 236) war eine Durchfahrt nöthig, fo dafs im Vorderbau die Anordnung von 4 und im Flügelbau von 2 Claffenzimmern möglich wurde; das dafelbft gleichfalls vorhandene Zimmer des Pedellen fteht durch eine am Ende des Flurganges vorhandene Lauftreppe mit feiner Wohnung in Verbindung. Die beiden oberen Gefchoffe (Fig. 235) enthalten je 4 Claffen-Zimmer, denen fich die übrigen programmmäfsig geforderten Räume zweckentfprechend anfchliefsen. Der nach Norden gelegene, ca. 8 m tiefe Zeichenfaal ift durch eine Brüftung in zwei ungleiche Hälften getheilt, deren gröfsere, den Fenftern zugewendete den eigentlichen Zeichenfaal, die kleinere das Modell-Zimmer bildet. Für die Lage der übrigen Räume war noch der Gefichtspunkt mafsgebend, dafs das Director-Zimmer einen Ueberblick über den hinter dem Schulhaufe verbleibenden Spielplatz und die Aborte geftatten follte.

Das Gebäude ift in Backftein-Rohbau unter Mitverwendung des in der Nähe von Helmftedt ftehenden weifsen Sandfteines hergeftellt. Die Balkenlagen ruhen auf fchmiedeeifernen Unterzügen. Die im II. Obergefchofs nach Norden gelegene Aula (16,48 × 8,09 × 5,15 m) hat eine gröfsere Höhe, als die benachbarten Räume erhalten; zur Unterftützung ihrer Balkendecke wurden 3 fchmiedeeiferne Kaftenträger (45 × 30 cm) verwendet[149]).

192. Beifpiel VI.

Hat eine höhere Töchterfchule einen noch gröfseren Umfang, fo wird ein Hofflügel meiftens nicht mehr genügen; in vielen Fällen hat man alsdann, in fo fern die Lage gegen die Himmelsrichtungen dies geftattet, die **U**-förmige Grundrifsanlage gewählt.

Als Beifpiel für eine folche fei hier die von *Reefe* 1883—84 erbaute Töchterfchule zu Bafel (Fig. 237 bis 239[150]) vorgeführt.

Diefe Schule befteht aus einer unteren (Elementar-) und einer oberen Abtheilung (höhere Mädchenfchule), und es war für diefelbe urfprünglich eine einheitliche Anlage mit einer gemeinfamen grofsen Treppe vorgefehen; fpäter wurde indefs von den Schulbehörden eine vollftändige Trennung beider Abtheilungen, demnach auch die Anordnung zweier Treppenhäufer verlangt. Eine gewiffe Schwierigkeit bei der endgiltigen Feftftellung des Grundriffes beftand in der Lage und verhältnifsmäfsig geringen Gröfse des Bauplatzes. Forderten nämlich einerfeits die an der Strafse (Kanonengaffe) liegenden hohen Häufer ein möglichft weites Zurückfetzen des Neubaues, fo liefsen andererfeits die gegebenen Abmeffungen der Claffenzimmer und Flurgänge, fo wie die Nähe der Nachbargrenzen eine Verfchiebung nach rückwärts nur in befchränktem Mafse zu. Daher kommt es, dafs, nachdem der Abftand des Neubaues von den gegenüber liegenden Gebäuden auf ca. 24 m feft gefetzt worden war, bei einigen gegen den Hof gelegenen Claffenzimmern je eines der 4 Fenfter nicht den ganzen freien Lichteinfall erhalten konnte, was indefs, in Folge der reichlich bemeffenen Lichtmenge, nicht von zu grofser Bedeutung fein dürfte. Eine andere Erfchwerung der Grundrifsanlage war darin zu fuchen, dafs neben der Töchterfchule noch eine Turnhalle für das dem Neubau gegenüber liegende Primar-Schulhaus für Knaben mit einem befonderen Eingange von der Kanonengaffe her gefordert wurde.

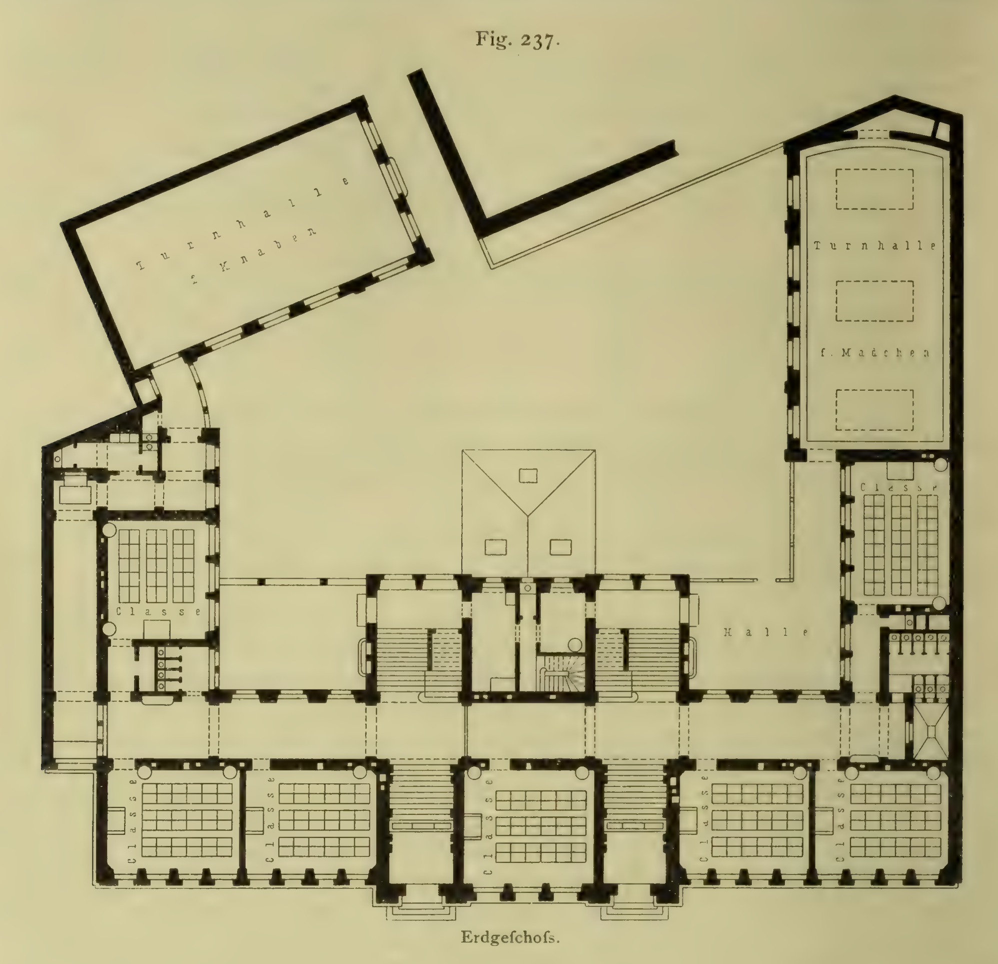
Der Neubau enthält in 3 Gefchoffen folgende Räume: 1) für die obere Abtheilung (linke Seite und Mittelbau) 5 Claffen-Zimmer zu je 36, 1 Claffenzimmer zu 32 und 1 Claffenzimmer zu 30 Plätzen (zufammen 242 Sitzplätze), ferner 1 Lehrfaal für Phyfik und Chemie nebft Sammlungsraum und 1 geräumiger Zeichenfaal mit Modell-Kammer; 2) für die untere Abtheilung 11 Claffenzimmer zu je 48 und 1 Claffenzimmer zu 42 Plätzen (zufammen 570 Plätze), ferner 1 Zeichenfaal mit Modell-Kammer im III. Obergefchofs des gegen den Hof um ein Stockwerk höher geführten Mittelbaues; 3) gemeinfchaftlich für beide Abtheilungen find der Prüfungsfaal und die durch einen gedeckten Gang mit dem Hauptbau verbundene Turnhalle. Die Wohnung des Abwarts liegt im Mittelbau gegen den Hof in 2 niedrigen, über einander liegenden Stockwerken.

In der oberen Abtheilung entfallen auf die Schülerin im Durchfchnitt 1,60 qm Bodenfläche und 5,92 cbm Luftraum, in der unteren Abtheilung 1,25 qm und 4,80 cbm bei einer durchfchnittlichen Claffentiefe von 6,7 m und einer lichten Höhe von 3,8 m. Der Prüfungsfaal hat einen Flächeninhalt von 138 qm und eine Höhe von 6 m; die beiden Zeichenfäle meffen je ca. 90 qm, der Phyfik-Saal 75 qm. An Fläche der

[150]) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 111—114.

Flurgänge kommen bei einer mittleren Breite derſelben von 3,60 m auf die Schülerin der oberen Abtheilung 1,43 m, der unteren 0,65 qm. Die Turnhalle hat einen Flächeninhalt von 202 qm und eine Höhe von 6 m. Die Beleuchtung der Claſſenzimmer, von denen 12 mit ihren Fenſtern nach Südoſt, 3 nach Südweſt, 2 nach Nordweſt und 2 nach Nordoſt gerichtet ſind, erfolgt durch je 4, bezw. 3 Fenſter, welche 1,4,

Fig. 237.



Erdgeſchoſs.

Arch.: *Reeſe.*

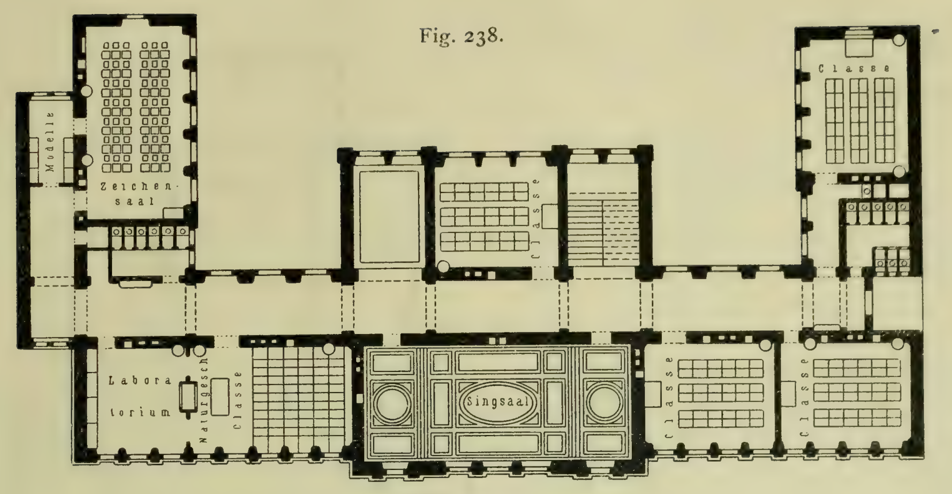
Töchterſchule

bezw. 1,7 m breit ſind und bis nahe unter die Decke reichen; das Verhältniſs der Bodenfläche zur Fenſterfläche beträgt im Durchſchnitt 3,95 : 1, das der Bodenfläche zur reinen Glasfläche 5,25 : 1.

Für die Abort-Einrichtungen ſind Trogaborte mit Anſchluſs an die ſtädtiſche Canaliſation gewählt worden; in der oberen Abtheilung iſt für jeden Sitz ein Becken mit beſonderer Spülung oberhalb des Troges angebracht. Die Heizung und Lüftung geſchieht durch eine von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur ausgeführte Dampfwaſſerheizung. Der innere Ausbau iſt durchweg ſolid hergeſtellt: eichene Riemenböden und 1,4 m hohes Holzgetäfel in den Claſſenzimmern, Fuſsböden von Granit und Mettlacher Platten in den gewölbten Theilen der Flurgänge, Granitſtufen und ſchmiedeeiſerne Geländer für die Treppen. Eine etwas reichere Ausſtattung in Architektur und Ausſchmückung hat nur der Prüfungsſaal erhalten, deſſen Wände überdies mit drei Schweizerlandſchaften geziert ſind.

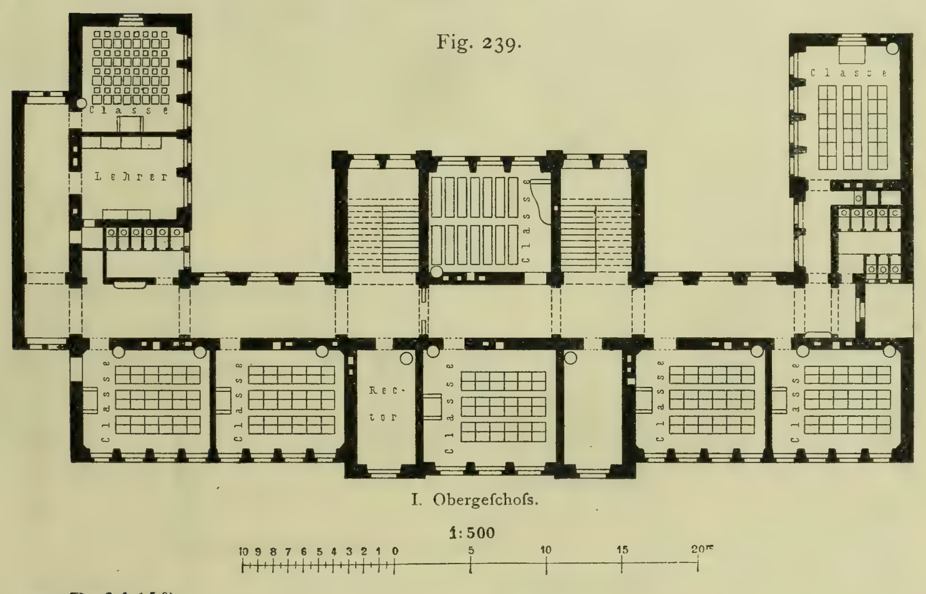
Die Hauptfaçade iſt in grauem Berner und gleich farbigem Zaberner Stein hergeſtellt und etwas reicher gehalten, als die Hoffronten, die in geputztem Bruchſteinmauerwerk ausgeführt wurden. — Die geſammten Baukoſten haben 430 000 Mark (= 537 500 Francs) betragen, worunter 55 200 Mark (= 69 000 Francs) für die Sammelheizung; 1 cbm des Hauptgebäudes (von Unterkante Sockel bis Oberkante Hauptgeſims gemeſſen) koſtet 19,68 Mark (= 24,35 Francs).

Fig. 238.



II. Obergefchofs.

Fig. 239.



I. Obergefchofs.

1:500

zu Bafel [150]).

193.
Beifpiel
VII.

Wird der zur Verfügung ftehende Bauplatz an zwei einander gegenüber liegenden Seiten von Strafsen begrenzt und find diefe Strafsen bezüglich der Lage zu den Himmelsrichtungen, fo wie der erforderlichen Lichtmenge als günftige anzufehen, fo befteht eine naturgemäfse Grundrifsanlage darin, dafs man an jede der beiden Strafsenfronten eine thunlichft ununterbrochene Reihe von Claffenzimmern verlegt, die von einem gemeinfchaftlichen Flurgang begrenzt find; zur Vereinigung diefer beiden Gebäude-Tracte dient alsdann ein Zwifchenbau, in welchem Haupttreppenhaus, Sammlungsraum, Bibliothek, Singfaal etc., wohl auch Kleiderablagen, Aborte etc. untergebracht werden können. Hierdurch entfteht eine **I**-förmige Grundrifsgeftalt.

Als treffliches Beifpiel einer folchen Anordnung, die fich überdies auch noch durch grofse Knappheit und in Folge deffen grofse Billigkeit auszeichnet, ift *Lietzenmayer*'s Entwurf (1877) für eine höhere Töchterfchule zu Karlsruhe zu be-

zeichnen; Pläne und Befchreibung find in der unten angezogenen Quelle [151]) zu finden.

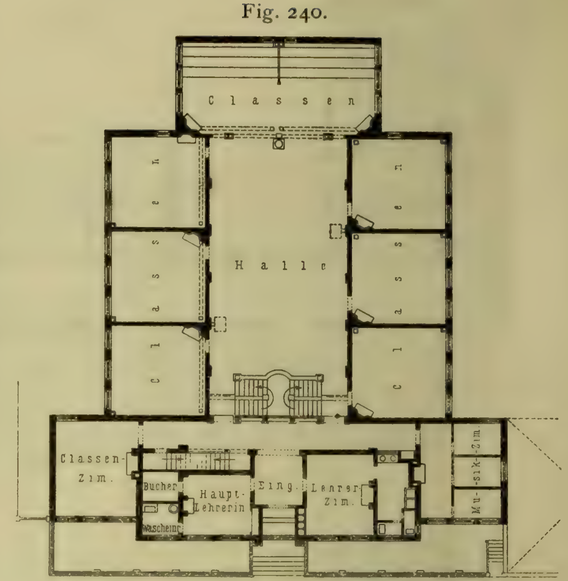
194.
Beifpiel
VIII.

Abweichend von den feither vorgeführten Grundrifsanlagen ift die Planbildung der englifchen höheren Mädchenfchulen; es hängt dies zum Theile mit der fchon in Art. 184 (S. 196) berührten anderweitigen Einrichtung diefer Anftalten zufammen, hat aber namentlich in der Benutzungsweife und Bedeutung der fog. *lecture-* oder *examinations-hall* feinen Grund.

In einer englifchen Mädchenfchule pflegen die Kinder zunächft in die meift im Untergefchofs gelegenen geräumigen Kleiderablagen *(cloak-rooms)* einzutreten, wo fie Hüte, Mäntel etc. ablegen, wohl auch die Schuhe wechfeln; von hier aus begeben fie fich über die Haupttreppe nach der *lecture-hall,* nehmen dort die für fie beftimmten Sitze ein, fingen bei Orgelbegleitung die Morgen-Hymne und hören dann die mit Gebet verbundene Anfprache des Predigers. Nach Vollendung diefer Morgenandacht werden die Mädchen in die Claffenzimmer geführt.

Angefichts der Rolle, welche die *lecture-hall* fpielt, in Rückficht darauf, dafs diefelbe täglich benutzt wird, alfo von der Aula unferer Mädchenfchulen ganz verfchieden ift, erfcheint es geboten, diefelbe in den Mittelpunkt der Gefammtanlage zu verlegen und die Claffenzimmer fo anzuordnen, dafs fie thunlichft unmittelbar von jenem Saale erreicht werden können.

Fig. 240.



Höhere Mädchenfchule zu Blackheath [152]).
Hauptgefchofs. — 1/500 n. Gr.
Arch.: *Robfon.*

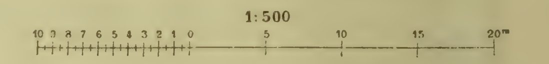
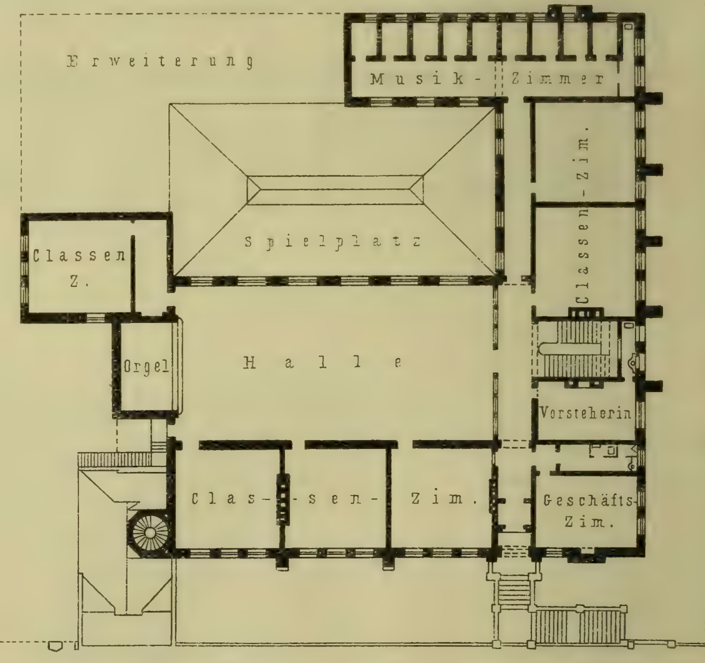


Fig. 241.



Höhere Mädchenfchule zu Hatcham. — Hauptgefchofs [153]).
Arch.: *Stock.*

---

151) Deutfche Bauz. 1878, S. 51.

152) Nach: *Builder,* Bd. 38, S. 417.

153) Nach: *Builder,* Bd. 51, S. 376

Die erfte hier vorzuführende Anlage der fraglichen Art ift die von *Robfon* erbaute höhere Mädchenfchule zu Blackheath (Fig. 240 u. 242 [152]).

Den Mittelpunkt der ganzen Anlage bildet die rund 19,9 × 9,3 m grofse, durch Deckenlicht erhellte *lecture-hall* (Fig. 242), um welche herum, in gleicher Höhe 8 Claffenzimmer (je 6,4 × 6,1 m) gruppirt und von ihr aus zugänglich find; zwei derfelben, an der einen Stirnfeite des Saales gelegen, find fo eingerichtet, dafs fie zu einem Raume umgewandelt und alsdann noch zum Saal hinzugezogen werden können. An der entgegengefetzten Schmalfeite des Saales führt eine doppelte Freitreppe zum Hauptgefchofs des Vorderbaues, in dem die aus Fig. 240 erfichtlichen Räume angeordnet find. In dem darunter befindlichen Untergefchofs find der Schuleingang, die Kleiderablagen, die Wafchtifch-Einrichtungen, die Küche mit Zubehör etc. gelegen.

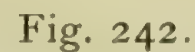
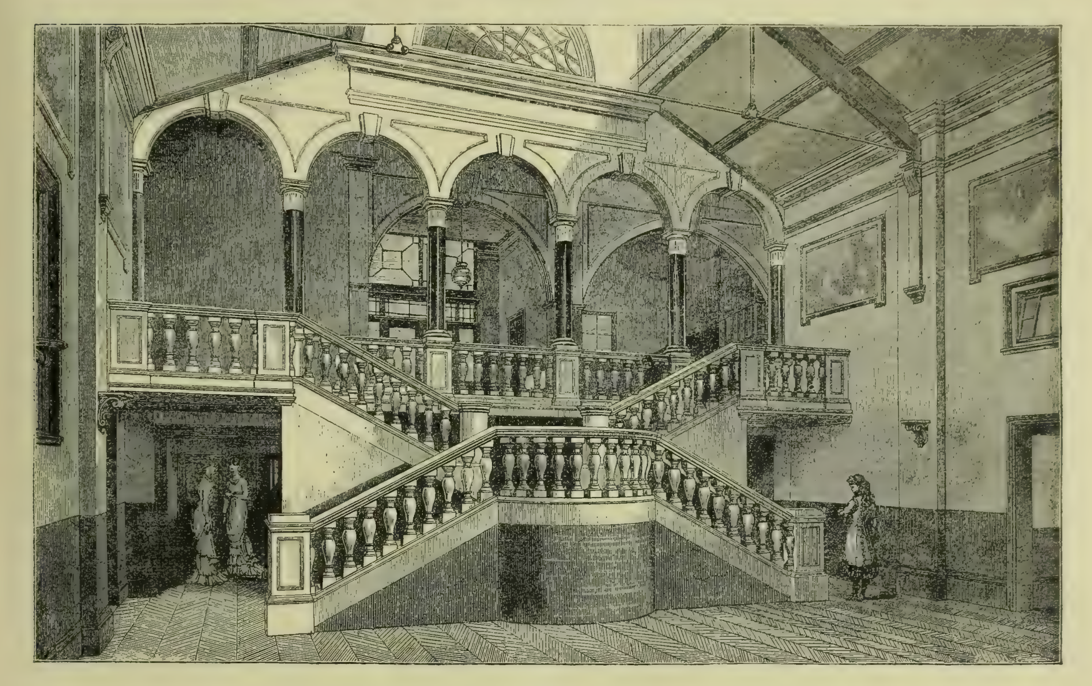


Fig. 242.



Lecture hall in der höheren Mädchenfchule zu Blackheath [152]).

195. Beifpiel IX.

Eine zwar von gleichen Grundanfchauungen ausgehende, im Einzelnen indefs verfchiedene Grundrifsanlage zeigt die höhere Mädchenfchule zu Hatcham (Fig. 241 [153]), 1886 von *Stock* erbaut.

Diefe Anftalt ift für einen Befuch von 400 Schülerinnen errichtet worden; doch ift eine möglich werdende Erweiterung vorgefehen. Im Erdgefchofs ift der unter der *lecture-hall* gelegene Speifefaal, find die Kleiderablagen und Räume mit den Wafchtifch-Einrichtungen, die Küche mit den zugehörigen Nebenräumen, die Arbeitsräume für die Dienerfchaft und der bedeckte Spielplatz mit Turneinrichtungen gelegen. Die im Ober- oder Hauptgefchofs enthaltenen Räume zeigt der Grundrifs in Fig. 241; der grofse Saal befitzt hier an der einen Langfeite Fenfter (über dem Dache des Spielplatzes); die Mufikzimmer find in grofser Zahl vorhanden und ganz abfeits gelegen. Das Dachgefchofs enthält Wohnräume für die Dienerfchaft etc.

Das ganze Gebäude ift in Backftein-Rohbau ausgeführt und wird durch eine Warmwafferheizung erwärmt. Die Gefammtkoften haben, einfchl. Grunderwerb, 470 000 Mark (= £ 23 500) betragen.

Literatur

über »Höhere Mädchenfchulen«.

Ausführungen.

Viktoria-Töchterfchule in Berlin. Deutfche Bauz. 1867, S. 244.

ROBINS, E. C. *Middle-clafs fchools for girls. Builder,* Bd. 31, S. 225. *Building news,* Bd. 24, S. 300, 313.

WEYER. Höhere Töchterfchule in Cöln. Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Nied. u. Weftf. 1876, S. 85.

Höhere Töchterfchulen in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 209.

Der preisgekrönte Konkurrenz-Entwurf zum Bau einer Höheren Töchterfchule in Karlsruhe. Deutfche Bauz. 1878, S. 51.

The North London collegiate fchool for girls. Building news, Bd. 34, S. 624.

Neubauten zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1878.

Bl. 28, 29: Elifabethenfchule, ftädtifche höhere Töchterfchule; von BEHNKE.

Die neue höhere Töchterfchule in Elbing. Deutfche Bauz. 1879, S. 283.

Die neue Töchterfchule in Helmftedt. Baugwks-Ztg. 1880, S. 182.

The Blackheath high fchool for girls. Builder, Bd. 38, S. 417.

North London collegiate fchools. Builder, Bd. 38, S. 438.

Die Grofsherzoglich Badifche Haupt- und Refidenzftadt Karlsruhe in ihren Mafsregeln für Gefundheitspflege und Rettungswefen 1882. V. Die Höhere Mädchenfchule in Karlsruhe.

École de filles à la Trétoire. Moniteur des arch. 1882, S. 175 u. Pl. 74.

High fchool for girls, South Hampftead. Builder, Bd. 42, S. 578.

Jewifh middle-clafs girl's fchool, Chenies-ftreet. Building news, Bd. 42, S. 358.

Harpur Truft girl's fchool, Bedford. Building news, Bd. 44, S. 788.

Der Neubau für die höhere Töchterfchule in Münfter. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 8.

SCHULZE, F. Die Königliche Augufta-Schule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 149.

Concurrenz für eine höhere Töchterfchule in Laufanne. Schweiz. Bauz., Bd. 6, S. 133, 160; Bd. 7, S. 31, 36, 43, 50.

Die neue Töchterfchule zu Bafel. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 111.

ASKE'S *fchools for girls, Hatcham. Builder,* Bd. 51, S. 376.

SCHULZE, F. Augufta-Schule und Lehrerinnen-Seminar in Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 205.

High fchool for girls, Stroud green. Building news, Bd. 57, S. 178.

Croquis d'architecture. — Intime club.

16e année, No. VII, f. 6: École de filles à Gien.

---

12. Kapitel.

Sonftige höhere Lehranftalten.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

196. Ueberficht.

Es erübrigt noch, einer Reihe von höheren Lehranftalten zu gedenken, welche in die feither vorgeführten Gruppen derfelben nicht eingefügt werden können; diefelben find faft ausfchliefslich Fachfchulen, wenn auch nicht folche vorwiegend technifchen Charakters. Insbefondere werden die land- und forftwirthfchaftlichen Lehranftalten, die Handels- und die Schifffahrtsfchulen zu berückfichtigen fein.

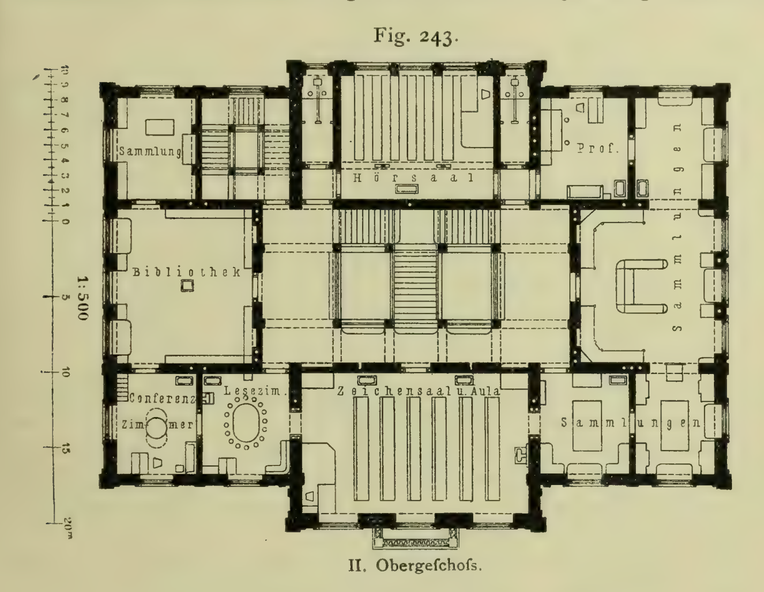
197. Land- u. forftwirthfchaftl. Lehranftalten.

Den technifchen Fachfchulen zunächft ftehen die höheren land- und forftwirthfchaftlichen Lehranftalten. In den erfteren wird Unterricht in der gefammten Landwirthfchaft oder in einzelnen Zweigen derfelben ertheilt; von denfelben kommen hier hauptfächlich die fog. landwirthfchaftlichen Akademien und die landwirthfchaftlichen Mittelfchulen in Betracht, während die niederen Fachfchulen diefer Art bereits in Art. 119 (S. 124) Erwähnung gefunden haben. Die weit gehendfte

wiſſenſchaftliche Ausbildung auf dem Gebiete der Landwirthſchaft wird in denjenigen Fällen erzielt, wo mit Univerſitäten oder techniſchen Hochſchulen Lehrſtühle und Inſtitute für Landwirthſchaft vereinigt ſind, bezw. an den ſelbſtändigen landwirthſchaftlichen Hochſchulen (wie z. B. jene zu Berlin und die Hochſchule für Boden-Cultur zu Wien).

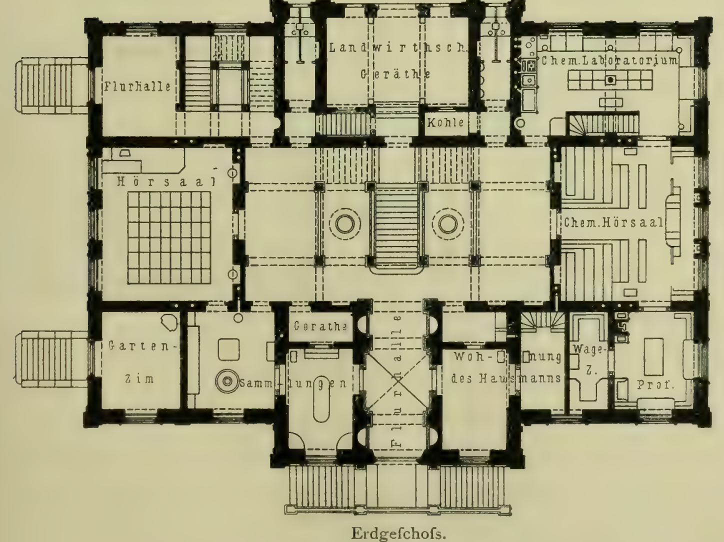
Die niederen landwirthſchaftlichen Lehranſtalten ſind hauptſächlich für kleinere Landleute, Ackervögte, ſelbſt Knechte, beſtimmt und ſind dem entſprechend für minder hohe Ziele organiſirt; vor Allem gehören die ſog. Ackerbauſchulen hierher; allein es giebt auch Winter-, Abend- und Sonntagsſchulen, welche dahin einzureihen ſind. Auf den älteren landwirthſchaftlichen Mittelſchulen verband man mit dem theoretiſchen Unterricht der künftigen Landwirthe die praktiſche Ausbildung derſelben an Muſterwirthſchaften; es wurde an dieſen Anſtalten die Landwirthſchaft mit ihren Hilfswiſſenſchaften gelehrt und der Gutsbetrieb als Demonſtrations-Gegenſtand benutzt. Gegenwärtig ſcheint man es als zweifellos zu halten, daſs man an derartigen Lehranſtalten nur theoretiſchen Unterricht zu ertheilen, die Uebungen im Praktiſchen aber der Schule des Lebens zu überlaſſen habe. Die landwirthſchaftlichen Akademien ſind in erſter Reihe für die künftigen Bewirthſchafter gröſserer Güter beſtimmt; die landwirthſchaftlichen Mittelſchulen errichtet man hauptſächlich für alle diejenigen, welche Güter mittlerer Gröſse bewirthſchaften ſollen, alſo beſonders für die Angehörigen des wohlhabenden Bauernſtandes; man kann letztere auch als Realſchulen für Landwirthe bezeichnen.

Fig. 243.



II. Obergeſchoſs.

Fig. 244.



Erdgeſchoſs.

Akademie für Land- und Forſtwirthe zu Tharand [154]).

Arch.: *Hänel.*

Bei den forſtwiſſenſchaftlichen Lehranſtalten liegen die Verhältniſſe ähnlich, wie bei den landwirthſchaftlichen. Abgeſehen von den niederen Lehranſtalten dieſer Art ſind es die Forſtakademien und die mittleren Forſtſchulen, welche hier in Frage kommen. Die letzteren ſind für die Ausbildung der niederen Forſtbeamten beſtimmt, während die Akademien die Forſtwiſſenſchaft mit allen Hilfswiſſenſchaften

pflegen; ein Gleiches ift an denjenigen Univerfitäten und technifchen Hochfchulen der Fall, welche Lehrftühle und Inftitute für Forftwiffenfchaft befitzen.

Die Organifation der verfchiedenen in Rede ftehenden Lehranftalten ift keine einheitliche, in Folge deffen ihre bauliche Anlage auch eine mannigfaltige. Andere Grundfätze, als diejenigen, die für höhere Lehranftalten überhaupt aufgeftellt werden, laffen fich hier nicht entwickeln.

198. Akademie f. Land- u. Forftwirthe zu Tharand.

Wir find nicht in der Lage, neuere Ausführungen von landwirthfchaftlichen, bezw. Forftakademien dem vorher Gefagten als Beifpiele hinzuzufügen; nur eine ältere Anlage diefer Art, die Akademie für Forft- und Landwirthe zu Tharand, welche 1847—49 durch *Hänel* erbaut worden ift, kann hier vorgeführt werden. Wir geben in Fig. 243 u. 244 [154]) zwei Grundriffe des für feine Zeit recht bemerkenswerthen Bauwerkes.

Daffelbe befteht aus Sockel, Erd-, I. und II. Obergefchofs; die Stockwerkshöhen betragen bezw. 3,40, 4,67, 4,95 und 3,61 m. Im Sockelgefchofs ift hauptfächlich das chemifche Laboratorium mit einem Vorrathsraume für Chemikalien, Geräthe etc. hervorzuheben; im Uebrigen find dafelbft anderweitige Vorraths- und Wirthfchaftsräume untergebracht. Die Raumvertheilung im Erd- und I. Obergefchofs zeigen die Pläne in Fig. 243 u. 244. Das II. Obergefchofs enthält die Wohnung des Directors, einige Zimmer für den königlichen Commiffarius und einen Saal für gröfsere Conferenzen.

Die Gefammtbaukoften, einfchl. innerer Einrichtung, haben 20 100 Mark betragen.

199. Oenologifches Inftitut zu Klofterneuburg.

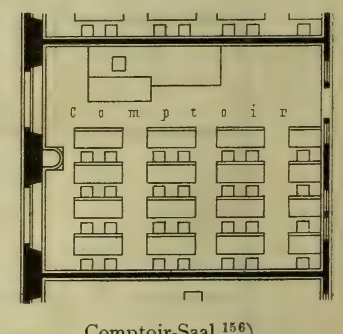
Es wurde im Eingang des Art. 197 bemerkt, dafs es höhere Lehranftalten gebe, welche nur einzelne Zweige des landwirthfchaftlichen Unterrichtes pflegen. Eine folche Schule ift das von *v. Trojan* erbaute önologifche und pomologifche Inftitut zu Klofterneuburg.

Mit diefer Doppelanftalt ift auch eine chemifch-phyfiologifche Verfuchs-Station vereinigt. Die Räume der letzteren nehmen zunächft die eine Hälfte des Sockelgefchoffes ein, während die andere Hälfte diefes Stockwerkes der Obft- und Weinfchule als Verfuchs- und Lagerkeller für Weine etc. dient. Im Erdgefchofs befinden fich die übrigen Räume der Verfuchs-Station, während das Obergefchofs für Zwecke der önologifchen und pomologifchen Lehranftalt beftimmt ift. Die Pläne mit eingehenderer Befchreibung diefes Gebäudes find in der unten genannten Quelle [155]) zu finden.

200. Handels-fchulen.

Junge Leute für den kaufmännifchen Betrieb wiffenfchaftlich vorzubereiten, ift Aufgabe der Handelsfchulen. Nach den Zielen, welche diefelben verfolgen, kann man höhere Handelslehranftalten oder Handelsakademien und mittlere kaufmännifche Schulen unterfcheiden. Letztere fchliefsen unmittelbar an die Volksfchulbildung den fachlichen Unterricht an und ftehen etwa im Range einer Realfchule; höhere und weiter gehende Zwecke verfolgen die Handelsakademien, die man wohl auch kaufmännifche Hochfchulen nennt.

Fig. 245.



Comptoir-Saal [156]).
1/250 n. Gr.

Die erfte Handelsakademie wurde 1768 in Hamburg eröffnet; Oefterreich befitzt in Wien, Prag etc. folche Schulen. In Frankreich beftehen angefehene Handelslehranftalten, deren bedeutendfte die *École fupérieure de commerce* zu Paris ift, welche bereits 1820 unter dem

---

[154]) Nach: ROMBERG's Zeitfch. f. pract. Baukunft 1851, S. 213.

[155]) Allg. Bauz. 1880, S. 55.

In den technifchen Zeitfchriften etc. find noch die folgenden land- und forftwirthfchaftlichen Lehranftalten veröffentlicht:

TISCHLER. Entwurf einer höheren landwirthfchaftlichen Lehranftalt auf dem königlichen Domänenamte Waldau in Oftpreufsen. ROMBERG's Zeitfch. f. pract. Bauk. 1854, S. 9.

École impériale d'agriculture de Grignon. Gaz. des arch. 1868—69, S. 6.

DANCKELMANN, B. Die Forftakademie Eberswalde von 1830 bis 1880. Berlin 1880.

[156]) Nach: WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 13e année, f. 22, 23, 28, 36, 69, 70.*

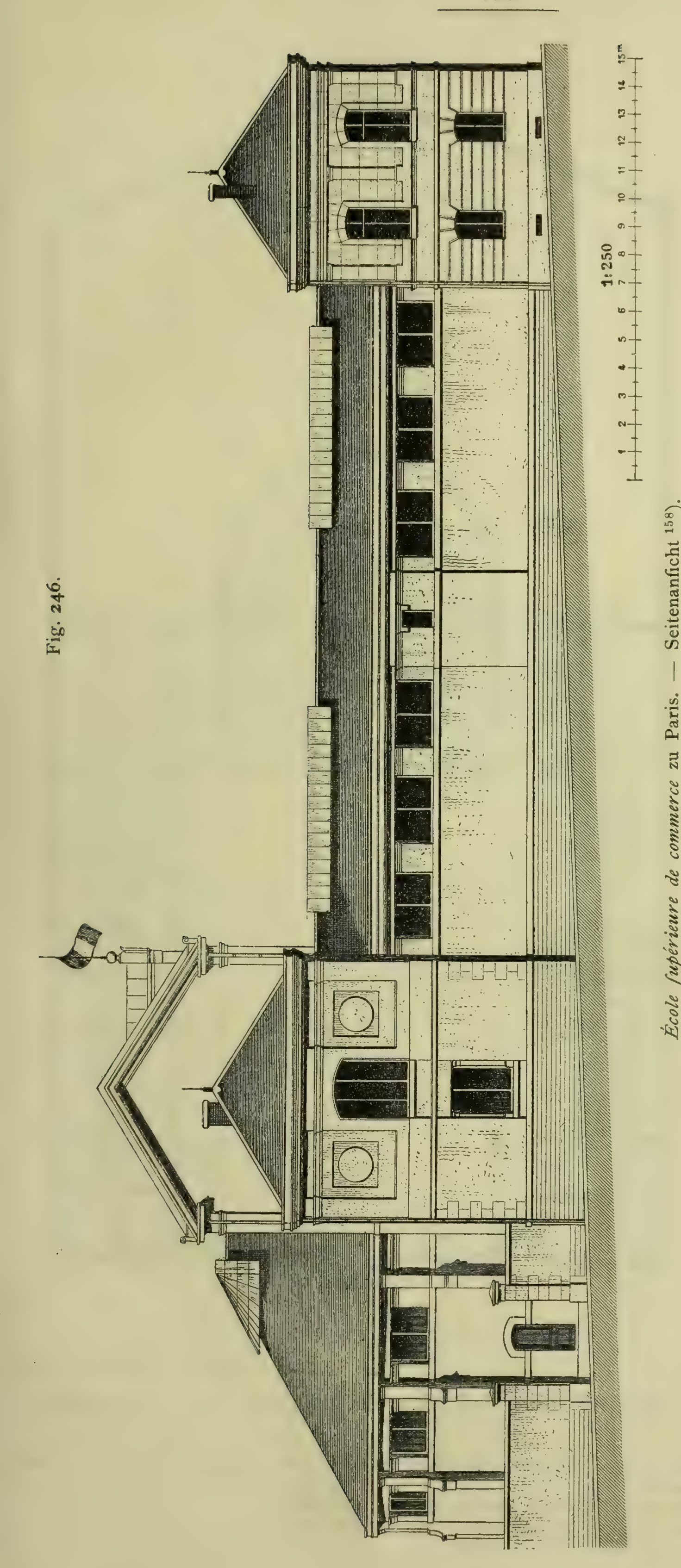


Fig. 246.

École supérieure de commerce zu Paris. — Seitenansicht [158]).

Namen *École spéciale de commerce et d'industrie* in das Leben trat. In England ist für kaufmännischen Unterricht verhältnissmäsig wenig geschehen [157]).

Nicht unerwähnt sollen die Lehrlingsschulen bleiben, welche Handelslehrlingen, in der Regel außer der Geschäftszeit, eine Fachbildung verschaffen wollen; dieselben sind indess nicht hier, sondern unter die niederen Lehranstalten einzureihen.

In der Anlage und Einrichtung stimmen die Handelslehranstalten mit den Realschulen in vielen Fällen völlig überein; eine gewisse Verschiedenheit zeigt sich nur dann, wenn für den Comptoir-Unterricht besonders ausgerüstete Räume vorgesehen werden. In den betreffenden Sälen ist alsdann das Gestühl mit breiteren Pulten, als sonst üblich, auszustatten, damit die Geschäftsbücher darauf die entsprechende Unterlage finden; ferner ist zu berücksichtigen, dass der die kaufmännische Buchführung unterrichtende Lehrer zu jedem Zögling ungehinderten Zutritt haben muss, um dessen Arbeiten in Augenschein nehmen, dieselben berichtigen etc. zu können. In Folge dessen ist für solchen

[157]) Siehe auch: Ueber Handelsakademien. Im neuen Reich 1879, II, S. 233.

Unterricht nur zweisitziges Geſtühl geeignet; wir geben in Fig. 245 als Beiſpiel einen der Comptoir-Säle der *École des hautes études commerciales, rue Tocqueville* zu Paris [156]).

Da im Uebrigen die Organiſation der Handelslehranſtalten eine ziemlich verſchiedene iſt, ſind auch die baulichen Erforderniſſe und die Geſammtanlage ſolcher Schulen ziemlich mannigfaltige. Es iſt aus Deutſchland und Oeſterreich kein Neubau bekannt geworden, der für die Sonderzwecke einer derartigen Anſtalt ausgeführt worden wäre; in Folge deſſen ſei im Folgenden nur eine franzöſiſche Anlage aufgenommen.

201.
École ſupérieure de commerce zu Paris.

Es iſt dies das Schulhaus der ſchon oben erwähnten *École ſupérieure de commerce* zu Paris *(avenue Trudaine)*, welche unter dieſer Bezeichnung ſeit 1830 beſteht und von der Pariſer Handelskammer gegründet worden iſt. Von dieſem durch *Liſch* errichteten Gebäude ſind in Fig. 246 bis 248 die Grundriſſe des Erd- und Obergeſchoſſes und eine Seitenanſicht [158]) wiedergegeben.

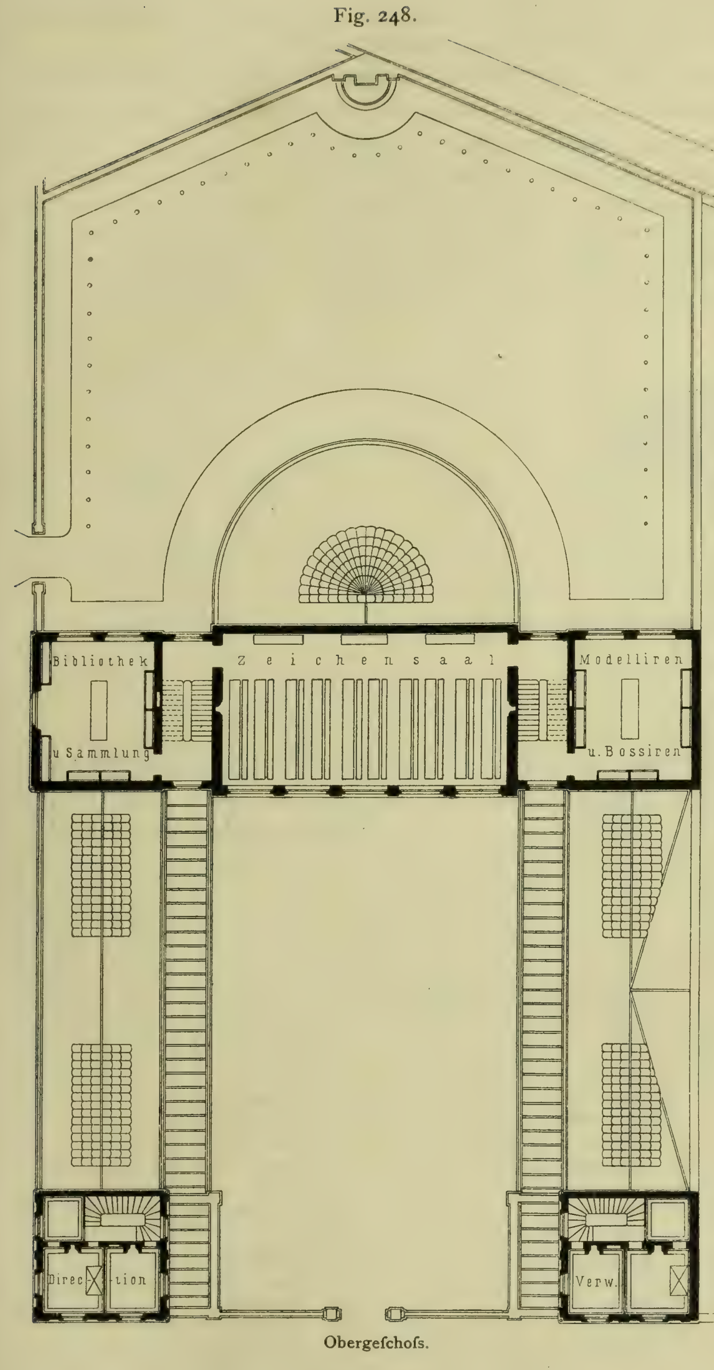
Fig. 247.

Erdgeſchoſs.
1 : 500

École ſupérieure de

158) Nach: *École commerciale fondée par la chambre de commerce de Paris. Gaz. des arch. et du bât.* 1863, S. 85, 148, 205, 244, 246.
École commerciale, avenue Trudaine. Moniteur des arch. 1866, Pl. 48.
WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture.* Paris. *1e année, f. 4—7.*

Fig. 248.



Obergefchofs.

Arch.: *Lifch.*

Das Gebäude ift an drei Seiten von Strafsen umgeben und befteht aus zwei Flügelbauten, die an den nach der *avenue Trudaine* gerichteten Enden durch Pavillons ausgezeichnet find, während fie an den entgegengefetzten Enden durch einen Querbau verbunden find. Der (in den Plänen) linksfeitige Pavillon (Ecke der *avenue Trudaine* und der *rue Bochard de Sarron*) ift für den Director der Schule beftimmt; der andere enthält im Erdgefchofs die Räume für den Hauswart und im Obergefchofs jene für die Verwaltung. In den Flügelbauten felbft find je 3 Claffenzimmer enthalten, von denen die 4 vorderen hauptfächlich durch Deckenlicht erhellt werden; die in den zwei nach der *rue Bochard de Sarron* gelegenen Zimmern vorhandenen, hoch gelegenen und niedrigen Seitenfenfter (Fig. 246) dienen mehr den Zwecken der Lüftung, als der Beleuchtung.

Im Erdgefchofs werden die beiden Flügel durch eine im Querbau gelegene Halle verbunden, welche bei regnerifchem Wetter den Zöglingen als Erholungsftätte dient. An diefe fchliefst fich ein als Ringtheater angelegter, halbkreisförmiger Saal an, welcher die Zöglinge aller 4 Jahrgänge aufzunehmen im Stande ift; derfelbe ift für den Unterricht in der Sittenlehre und Religion, für Feftlichkeiten, Preisvertheilungen etc. beftimmt; unter den höchft gelegenen Theilen (am äufseren Umfange) diefes Saales find die Aborte angeordnet. Das gefammte Erdgefchofs wird durch im Keller befindliche Feuerluftheizungs-Einrichtungen erwärmt.

commerce zu Paris [158]).

Ueber dem Querbau ift noch ein Obergefchofs (Fig. 248) errichtet, welches einen grofsen Zeichenfaal, einen Raum für den Unterricht im Modelliren und Boffiren und ein Zimmer für die Bücher- und fonftigen Sammlungen enthält; auch diefe Räumlichkeiten find an die Sammelheiz-Anlage angefchloffen.

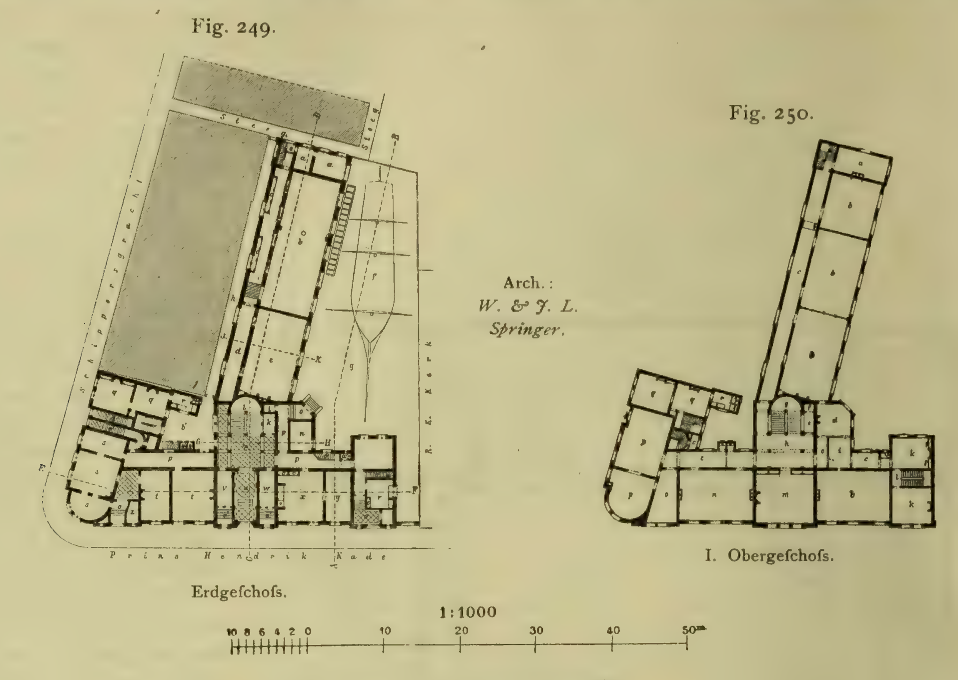
Die gefammten Baukoften haben 245 120 Mark (= 306 400 Francs) betragen; die überbaute Grundfläche beziffert fich zu 1265 qm, fo dafs 1 qm derfelben ca. 194 Mark gekoftet hat[159]).

202. Schifffahrts-fchulen.

Zum Schluffe fei noch einer befonderen Art von Fachfchulen gedacht: der Schifffahrts- oder Navigations-Schulen, auf denen die Seeleute die theoretifche Ausbildung zum Seefteuermann und zum Seefchiffer empfangen.

In Deutfchland beftehen derartige Schulen in Hamburg, Königsberg, Stettin, Bremen etc.; die Unterrichtszeit dauert nur die Wintermonate hindurch; derfelben mufs eine beftimmte Fahrzeit (zum Befuch der Steuermanns-Claffe 33 Monate, zu dem der Schiffer-Claffe aufserdem noch 24 Monate als Steuermann) auf feegehenden Schiffen vorangehen. Aehnliche Lehranftalten find auch in anderen Staaten vorhanden.

Für die Binnenfchifffahrt hat fich die Errichtung verwandter Schulen als nothwendig herausgeftellt[160]).



Seefahrtsfchule zu Amfterdam[162]).

Erdgefchofs:

a. Anfteckende Krankheiten
b. Turnhalle.
c. Schränke.
d. Flurgang.
e. Speifefaal.
f. Uebungsfchiff.
g. Uebungsplatz.
h. Nothgang.
i. Schrank.
k. Aufzug.
l. Treppen zum I. Obergefchofs.
m. Treppenflur.
n. Speifekammer.
o. Eingang.
p. Flurgang.
q. Magazinmeifter-Wohnung.
r. Küche.
s. Telegraphenamt.
t. Vermiethete Comptoirs.
u. Haupteingang.
v. Botenzimmer.
w. Wartezimmer.
x. Küche.
y. Koch.
z. Pförtner.
a'. Abort.
b'. Hof.
c'. Kellereingang.
d'. Eingang für Interne.
e'. Treppe zur Fortbildungsfchule.

I. Obergefchofs:

a. Bibliothek.
b. Schulraum.
c. Flurgang.
d. Amtszimmer des Directors.
e. Aufzug.
f. Schrank.
g, l. Treppen zum II. Obergefchofs.
h. Flur.
i. Mufikzimmer.
k. Wohnung des Directors.
m. Verwaltungszimmer.
n. Inftrumenten-Zimmer.
o. Kleiderablage.
p. Fortbildungsfchule.
q, z. Wohnung d. I. Steuermanns.

---

159) Eine andere, in der Fufsnote 156 bereits erwähnte franzöfifche Handelslehranftalt ift in der dort genannten Quelle bildlich dargeftellt. — Das von *Laruelle* ausgearbeitete Vorproject für das *Inftitut* zu Paris ift zu finden in: *La femaine des conftructeurs*, Jahrg. 2, S. 207. — Ferner feien noch hervorgehoben:

DUSERT. *Une académie de commerce. Moniteur des arch.* 1877, S. 103 u. Pl. 31—32.

RIVOALEN, E. *Académie commerciale de Montréal. La femaine des conftructeurs*, Jahrg. 4, S. 114.

Scientific and technical education in Briftol: the merchant venturer's fchool. Builder, Bd. 42, S. 514.

160) Siehe: JASMUND. Die Elbefchiffer-Fachfchulen. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 256.

Die baulichen Erforderniffe einer folchen Lehranftalt und die Art und Weife, wie man denfelben gerecht werden kann, gehen aus den nachfolgenden zwei Beifpielen hervor.

203. Seefahrtsfchule zu Bremen.

Die Seefahrtsfchule zu Bremen, welche 1878 von *Rippe* erbaut worden ift, dient zur Ausbildung von Steuerleuten und Schiffern der Handelsflotte.

Die Hauptunterrichtsräume (4 Claffenzimmer, 1 Befteckzimmer und 1 Bücherzimmer) befinden fich grofsentheils im Obergefchofs, während im Erdgefchofs das Inftrumenten-Zimmer, Dienftwohnungen und Verwaltungsräume untergebracht find; aufserdem find ein Obfervations-Thurm und eine Terraffe zur Aufnahme von Sternftellungen mit feften Punkten für künftliche Horizonte vorhanden. Das Gebäude ift genau nach den Himmelsrichtungen orientirt, und die Lage der Claffenzimmer, fo wie die Aufftellung der Schulbänke ift derart, dafs die Schüler genau nach Norden fehen. Der Bau ift in den Formen griechifcher Renaiffance ausgeführt; Grundrifs-Skizzen find in der unten genannten Quelle [161]) zu finden.

204. Seefahrtsfchule zu Amfterdam.

Die Seefahrtsfchule zu Amfterdam (Fig. 249 u. 250 [162]) ift nach den Entwürfen von *W. & J. L. Springer* ausgeführt worden.

Die Grundrifsanlage ift ⊥-förmig geftaltet; der Vorderbau bildet die Ecke zweier fich kreuzender Strafsen; im Flügelbau find die meiften Schulräume untergebracht. Das Gebäude befteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchofs, fo wie einem grofsentheils ausgebauten Dachgefchofs. Im Sockelgefchofs find Vorraths-Magazine, Brennftoffräume, Badezimmer und Wirthfchaftskeller untergebracht; vier Aufsenthüren mit zugehörigen Treppen gewähren Zutritt in diefes Stockwerk; aufserdem führen vier Eingänge von den Höfen aus in das Sockelgefchofs. Im Erdgefchofs befindet fich an der Hauptfront der Haupteingang, die Flurhalle und die Haupttreppe, welche vom Sockelgefchofs bis zum Dache führt; die übrigen Räumlichkeiten des Vorderbaues find aus Fig. 249 zu erfehen. Im Flügelbau find Speifefaal, Turnhalle und die Zimmer für abzufondernde Kranke gelegen; letztere find von erfteren ganz getrennt und haben einen eigenen Eingang an einer anderen Strafse. Fig. 250 zeigt die Raumvertheilung im I. Obergefchofs; die zwei Räume für den Fortbildungsunterricht haben einen befonderen Eingang von der kürzeren Frontfeite; die beiden Schulfäle im Flügelbau find mittels einer beweglichen hölzernen Wand von einander gefchieden und können für Verfammlungszwecke zu einem Raume vereinigt werden. Im II. Obergefchofs befinden fich: ein Mufeum, ein Archivarium, ein Zimmer für den Schneider, ein Equipirungs-Magazin, ein Krankenfaal mit Badezimmer und getrenntem Raum für Genefende, fo wie ein Zimmer für den Bootsmann, zugleich Krankenwärter; das Schlafzimmer des Directors grenzt an den Schlaffaal der Zöglinge. Ueber letzterem (im Dachgefchofs) ift ein Raum gelegen, in welchem die Zöglinge in Segel- und Tauwerk praktifchen Unterricht erhalten. An den Enden der beiden Frontfeiten find, in alle Gefchoffe vertheilt, die Wohnungen des Directors und des Perfonals untergebracht. Am freien Ende des Flügelbaues wurde, 25 m über der Strafsenoberfläche, das Obfervatorium angeordnet, wo die Zöglinge in der praktifchen Aftrologie geübt werden; unter diefem Obfervatorium ift ein Raum für Uebungen im Winkelmeffen vorhanden, und unterhalb des letzteren befindet fich der Raum für den Zeitfignal-Apparat zum Dienfte der Schifffahrt.

Auf dem Uebungsplatze, neben der Turnhalle, fteht für den praktifchen Unterricht ein armirtes dreimaftiges Schiff (22 m lang, 5 m breit, 1,5 m hoch).

Die Hauptfaçade ift in den Formen der holländifchen Backftein-Architektur des XVI. und XVII. Jahrhundertes gehalten: zur Mauerverblendung wurden farbige Ziegel, für die Hauptglieder blauer Hartftein *(petit granit de l'Oueft)* und für die Ornamente weifser Sandftein verwendet; im halbkreisförmigen Tympanon des Mittelrifalits befindet fich eine allegorifche Gruppe, die Entftehung und den Zweck der Lehranftalt darftellend. Zur Dachdeckung wurde für den Vorderbau Schiefer, für den Flügelbau Ziegel und für das Obfervatorium Zinkblech in Anwendung gebracht.

Die Baukoften des ganzen Gebäudes haben ungefähr 340 000 Mark betragen [163]).

Es giebt noch eine nicht geringe Zahl von Fachfchulen und fonftigen Lehranftalten, welche in Folge ihrer Eigenart, bezw. ihres Sonderzweckes in keine der in den vorhergehenden Kapiteln vorgeführten Gruppen von höheren Lehranftalten

---

161) BÖTTCHER, E. Bauten und Denkmale des Staatsgebiets von Bremen. 2. Aufl. Bremen 1887. S. 19.

162) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1882, Bl. 58, 59.

163) Nach: Allg. Bauz. 1882, S. 85. — Ein anderweitiger Entwurf für eine Schifffahrtsfchule ift zu finden in: *Croquis d'architecture* 1880, Nr. VIII, f. 4.

ſich einreihen laſſen. Insbeſondere iſt England reich an ſolchen eigenartigen Schulen; in den unten [164]) genannten Zeitſchriften ſind mehrere derſelben, auch einige franzöſiſche Sonderanſtalten, in Wort und Bild dargeſtellt.

[164]) *École Saint-Thomas, du convent des Jacobins à Paris. Revue gén. de l'arch.* 1856, S. 321 u. Pl. 38, 39.
The Bedfordſhire middle-claſs ſchool, Bedford. Builder, Bd. 27, S. 765.
Schools of ſcience and art, Glouceſter. Builder, Bd. 29, S. 469.
St. Chad's ſchool, Denſtone. Builder, Bd. 30, S. 507.
École laïque de garçons, rue Ordener, à Paris. Encyclopédie d'arch. 1875, S. 27 u. Pl. 265, 266, 271, 272.
The Grocer's company's middle-claſs day ſchool. Builder, Bd. 35, S. 398.
St. Edward's ſchool, Oxford. Building news, Bd. 41, S. 296.
St. Paul's ſchool, Kenſington. Builder, Bd. 43, S. 283.
The natural ſcience ſchools, Harrow. Builder, Bd. 51, S. 857.

D. Sonftige Unterrichts- und Erziehungsanftalten.

Unter obiger Ueberfchrift würden nicht allein die Penfionate und Alumnate, die Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare und die Turnanftalten, fondern auch die Erziehungsanftalten für Nichtvollfinnige (für Blinde, Taubftumme, Schwachfinnige etc.), die Waifenhäufer, die Erziehungs- und Befferungs-Anftalten für verwahrloste Kinder, die militärifchen Erziehungs- und Unterrichts-Anftalten etc. zu befprechen fein. Da indefs ein Theil der in zweiter Reihe gedachten Gebäudearten bereits im vorhergehenden Halbband (Abth. V, Abfchn. 2) diefes »Handbuches« behandelt wurde, der andere Theil in Halbband 7 (Abth. VII, Abfchn. 4) vorgeführt werden foll, fo werden fich die nachfolgenden Schlufskapitel des vorliegenden Heftes nur mit den an erfter Stelle genannten Gebäudearten zu befchäftigen haben.

---

13. Kapitel.

Penfionate und Alumnate.

Von Heinrich Wagner.

a) Allgemeines und Kennzeichnung.

205. Begriff und Wefen.

Penfionate heifsen diejenigen Erziehungs- und Bildungsanftalten, in welchen die Zöglinge, in der Regel gegen Bezahlung, Wohnung, Verpflegung und Erziehung, meift auch Unterricht erhalten und unter mehr oder weniger ftrenger Auffticht ftehen.

Die Penfionate find zum gröfsten Theile Privat-Anftalten, vielfach aber auch Anftalten, welche vom Staate, von der Gemeinde, von Vereinen oder einzelnen Stiftern gegründet und aus deren Mitteln unterhalten werden.

Die gefchloffenen höheren Erziehungs- und Unterrichtsanftalten, welche die oberen Gymnafial-Claffen unter Umftänden auch philofophifche und theologifche Curfe enthalten, heifsen Alumnate, bezw. Convicte, deren Zöglinge Alumnen, bezw. Convictoriften. Sie haben meift Freiftellen und find in ihrem Zufammenleben ftreng an die Hausgefetze gebunden.

206. Entftehung.

Die katholifchen Lehr- und Erziehungsanftalten find auf die fchon im frühen Mittelalter geftifteten Klofter-, Dom- und Stiftsfchulen (fiehe Art. 129, S. 136) zurückzuführen; durch das Concil von Trient erfuhren fie eine zeitgemäfse Umgeftaltung. Die älteften Alumnate in proteftantifchen Ländern ftammen aus dem Reformations-Zeitalter, in welchem die leer gewordenen Klofterräume und die reichen Kloftergüter zu Zwecken folcher höherer Lehr- und Erziehungsanftalten dienftbar gemacht wurden.

In folcher Weife gründete 1543 der fpätere Kurfürft, Herzog *Moritz von Sachfen,* im Einverftändnifs mit feinen Landftänden, die Schulen in Meifsen, Pforta und Merfeburg zur Heranbildung von »Kirchendienern und fonftigen gelehrten Leuten«, für Knaben des Landes »aus allen Ständen«. Diefe dem Landesherrn unmittelbar unterftellten Fürftenfchulen, fpäter auch Landesfchulen genannt, kamen noch im Jahre ihrer Gründung zu Meifsen und zu Pforta zu Stande, nicht aber in Merfeburg, wo die Errichtung der Schule am Widerftande des dortigen Domkapitels fcheiterte, dagegen aber in Grimma in den Räumen des aufgehobenen Auguftiner-Klofters von Kurfürft *Moritz* 1550 wirklich gegründet wurde.

Aehnlichen Urfprunges und nahezu gleichzeitig ift das Alumnat der Klofterfchule zu Rofsleben, und eben fo verhält es fich mit den Vorbildungsanftalten für das Studium der Theologie in Württemberg, welche Herzog *Chriftoph* 1556 aus Klöftern feines Landes gefchaffen hat und welche erft zu Anfang diefes Jahrhundertes den Namen »Klofter« ablegten, um — im Gegenfatz zu dem 1536 gegründeten »Stift«, dem evangelifch-theologifchen Seminar der Univerfität Tübingen, fo wie dem katholifch-theologifchen Convict dafelbft — niedere Seminare genannt zu werden. Der Vorbereitung für den katholifchen Priefterftand dienen die kleinen oder Knaben-Seminare, deren Organifation mehr oder weniger auf die Vorfchriften des Concils von Trient zurückgeht.

Von anderen aus alter Zeit ftammenden Alumnaten fei noch das von Kurfürft *Joachim Friedrich* 1607 geftiftete Joachimsthalfche Gymnafium erwähnt, das 1650 nach Berlin und 1880 nach dem nahe gelegenen Wilmersdorf verlegt wurde.

Aehnlicher Art find die Pädagogien (fiehe Art. 129, S. 137), in fo fern man darunter namentlich Gelehrtenfchulen, die mit Alumnat verbunden find, verfteht.

Auguft Hermann Francke gründete 1695 in Halle eine Erziehungsanftalt für Knaben aus den höheren Ständen, die er »Pädagogium« nannte und 1712 in ein hierfür neu errichtetes Gebäude verlegte. Unter anderen Erziehungs- und Lehranftalten gründete *Francke* in Halle auch eine Lateinfchule mit Penfions-Anftalt, welche noch jetzt befteht. Das Pädagogium ging 1870 als Schule ein.

207.
Sonftige Schulen mit Penfionaten.

Unter die mit Penfionaten verfehenen ftaatlichen Inftitute zählen auch die meiften militärifchen Unterrichts-Anftalten, deren Entftehung in die zweite Hälfte des XVII. Jahrhundertes zurückgeht.

Faft fämmtliche der in den vorhergehenden Kapiteln befprochenen Arten von niederen und höheren Lehranftalten kommen in Verbindung mit Penfionaten oder Alumnaten vor. Die Zahl der hiermit verfehenen Gymnafien und anderen höheren Schulen ift in Deutfchland verhältnifsmäfsig klein, um fo gröfser aber in England und Frankreich. Die *colleges* in England, die Univerfitäts-Collegien nicht ausgenommen (fiehe das folgende Heft diefes »Halbbandes« unter A, Kap. 1, a), welche den Charakter ihrer meift mittelalterlichen Herkunft und die klofterartige Anlage jener Zeit zum Theile bewahrt haben, pflegen mit Penfionaten für die Zöglinge, bezw. Studenten ausgerüftet zu fein. Aehnlich verhält es fich in Frankreich mit den *lycées* und *collèges*, den ftaatlichen, bezw. den ftädtifchen Gymnafien, welche dort eine befondere Bedeutung, insbefondere auch in baulicher Beziehung haben.

Der Unterricht in diefen Anftalten ift nicht allein den Penfionären derfelben, fondern in der Regel auch aufserhalb wohnenden Schülern zugänglich. Man unterfcheidet dem gemäfs die Internen von den Externen und Semi-Externen der Anftalt. Letztere werden darin unterrichtet und verköftigt, fchlafen aber aufserhalb derfelben. Die Internen haben in manchen diefer Erziehungs- und Unterrichts-Inftitute ganz oder theilweife Freiftellen.

Schon bei den mittelalterlichen Klofterfchulen fchied man die *fchola interior* oder *ecclefiaftica*, welche die für den geiftlichen Stand beftimmten Knaben *(oblati)* frühzeitig aufnahm, und die *fchola exterior* oder *canonica*, welche den verfchiedenen Ständen zugänglich war.

208.
Mädchen-Penfionate.

Im Vorhergehenden ift vornehmlich von Erziehungs- und Bildungsanftalten für Jünglinge und Knaben die Rede gewefen; doch fehlt es felbftverftändlich nicht an folchen für Jungfrauen und Mädchen, insbefondere nicht an Privat-Inftituten hierfür, welche fich feit einem Jahrhundert ganz aufserordentlich verbreitet haben.

Seit diefer Zeit ungefähr ift es hergebrachte Sitte und gehört gewiffermafsen zum »guten Ton«, die Tochter auf ein oder zwei Jahre in das Penfionat zu fchicken, um dort ihre Bildung abzufchliefsen. Die Einrichtung und Leitung diefer Anftalten [165]) wurde zuerft ausfchliefslich Franzöfinnen anvertraut, weil die Penfions-Erziehung in Frankreich bekanntlich fchon längft im Brauch war und weil vor hundert Jahren

[165]) Siehe: Erkelenz, H. Ueber weibliche Erziehung etc. Cöln 1872.

in Deutfchland nicht allein die Kenntnifs der franzöfifchen Sprache und Literatur, fondern auch die Aneignung franzöfifcher Umgangsformen und Bildung als unerläfslich betrachtet wurden. Mit der franzöfifchen Vorfteherin und Lehrerin hielten auch der *profeffeur de grâce* und der *maître de danfe* ihren Einzug. Aufserdem waren etwas Malerei, Mufik und Mythologie die Hauptbildungsmittel der Penfions-Fräulein; und bis auf den heutigen Tag haben nicht wenige jener Anftalten die franzöfifche Herkunft und den franzöfifchen Charakter bis zu einem gewiffen Grade bewahrt.

Das Mädchen-Penfionat übernimmt, vermöge feiner Einrichtungen, die vollftändige Erziehung des Mädchens von einem gewiffen Alter an. Es will alfo dem Zögling fo viel als möglich die Familie, das Leben im Elternhaus erfetzen. Dasfelbe Ziel haben viele Knaben-Penfionate.

209. Gruppirung der Zöglinge.

Um diefem Ziele möglichft nahe zu kommen, darf die Zahl der in einem Haufe zufammenlebenden Zöglinge nicht grofs fein. In gröfseren Erziehungsanftalten werden daher mitunter die Penfionäre in eine Anzahl engerer Kreife vertheilt, von denen jeder Kreis für fich, unter der Leitung feines eigenen Oberhauptes, dem Erzieher oder der Erzieherin, in einem befonderen Haufe oder in befonderer Wohnungsabtheilung des Haufes lebt und gewiffermafsen eine »Familie« bildet. Dem Oberhaupt jeder Familie ftehen Gehilfen, bezw. Gehilfinnen zur Seite. Schulhaus, Wirthfchaftshaus, Krankenanftalt, gleich anderen nur einmal vorhandenen Anlagen und Einrichtungen, pflegen von fämmtlichen Familien gemeinfam benutzt zu werden. Die Beftrebungen der neueren Zeit in Deutfchland find, insbefondere bei Stiftungshäufern und fonftigen mit Penfionat verfehenen gemeinnützigen Anftalten, auf die weitere Einführung und Verbreitung diefes Syftems — Theilung der Zöglinge in einzelne Familiengruppen und Errichtung befonderer Gebäude für die verfchiedenen Zweige der Anftalt — gerichtet.

Die meiften Penfionate aber vereinigen fämmtliche erforderliche Räume in einem einzigen zufammenhängenden Bau, der mitunter eine beträchtliche Ausdehnung hat, was indefs nicht ausfchliefst, dafs, den verfchiedenen Altersclaffen der Zöglinge entfprechend, nicht allein die erforderliche Anzahl von Schulräumen, fondern auch in der Regel mehrere Abtheilungen von Wohn- und Verpflegungsräumen für grofse, mittelgrofse und kleine Zöglinge gemacht oder auch kleinere Gruppen von 12, 15, höchftens 20 Zöglingen aus fämmtlichen Claffen gebildet werden, die unter der Auffïcht ihres Seniors und eines eigenen Leiters ftehen.

b) Haupterforderniffe und Gefammtanlage.

210. Verfchiedenheit.

Die vorhergehende Ueberficht über die verfchiedenen Arten von Penfionaten giebt die nöthigften Anhaltspunkte für die Feftftellung der Haupterforderniffe, fo wie für den Entwurf der Gefammtanlage der Anftalt und der einzelnen Gebäude, aus denen fie befteht.

Hierbei find hauptfächlich folgende Unterfchiede zu machen:

α) Die Zöglinge erhalten nur Wohnung und Verpflegung in der Anftalt, werden aber zum Unterricht in die öffentlichen Schulen gefchickt.

β) Die Zöglinge erhalten aufser Wohnung und Verpflegung in der Anftalt felbft auch vollftändigen Unterricht. Wenn an letzterem aufser den Internen auch Externe theilnehmen, fo müffen die für Beide nöthigen Einrichtungen getroffen fein.

Von wefentlichem Einflufs auf die Gefammtanlage der Anftalt ift ferner, ob für fämmtliche vorerwähnte Zwecke, gleich wie für Verwaltung und Wirthfchaftswefen, ein einziges Gebäude, bezw. ein einziger Gebäude-Complex dienen foll, oder ob für diefe verfchiedenen Zwecke mehrere felbftändige Gebäude zu errichten find.

211. Zusammengehörige Räume.

Jeder dieser Zwecke erfordert eine Anzahl Haupt- und Nebenräume. Ohne auf die Einrichtung dieser unter c zu betrachtenden Räume hier einzugehen, sollen vorerst nur die nach ihrer Bestimmung zusammengehörigen Räume gruppenweise zusammengefasst werden.

1) Arbeits- und Wohnzimmer, so wie Schlafräume der Zöglinge, nebst Wasch- und Bedürfnisräumen, Kleider- und Putzkammern.

2) Speisesäle der Zöglinge, mit Anrichten, Kochküche, allen zugehörigen Nebenräumen und Kellern, so wie sonstigen Vorrathsräumen.

3) Baderäume für Wannen-, Brause- und Fußbäder, mitunter Schwimmbad u. a. m.

4) Krankenzimmer, Wärterzimmer und Theeküchen, mit besonderen Bade- und Bedürfnisräumen, mitunter Apotheke, Zimmer der Aerzte u. dergl.

5) Waschküche, Roll- und Plättstube, so wie alle anderen zur Besorgung der Wäsche, zur Ausbesserung und Aufbewahrung derselben erforderlichen Räume.

6) Räume für allgemeine Benutzung und Erholung der Angehörigen der Anstalt, so wie für die Verwaltung derselben, in geeigneter Weise im Gebäude vertheilt, nämlich: Betsaal oder Haus-Capelle, mitunter Festsaal, Bibliothek und Lesezimmer, Tanzsaal, wohl auch (in Knaben-Pensionaten) Fechtboden, Exercier- und Turnhalle; anschliessend hieran bedeckte und unbedeckte Spielplätze, Hof- und Gartenanlagen; ausserdem am Haupteingang Pförtnerzimmer, Anmelde-Bureau und Besuchzimmer, an passender Stelle ein Sitzungszimmer, Sprech- und Arbeitszimmer für den Director der Anstalt und andere Beamte, Wohnungen für dieselben und für die Dienerschaft.

7) Unterrichtsräume, wenn innerhalb der Anstalt, nach Maßgabe des Ranges und der Schülerzahl derselben.

Man ersieht aus diesem Verzeichnis, dass man es bei grossen Erziehungs- und Unterrichtsanstalten mit einer Art von Ansiedelung, einem kleinen Gemeinwesen für sich zu thun hat, dessen Gebäudeanlage Seitens des Architekten ein vielseitiges, vertieftes Studium der Aufgabe erfordert.

212. Bauplatz.

An den Bauplatz eines Pensionats sind im Wesentlichen dieselben Anforderungen zu stellen, wie an den Bauplatz eines Schulhauses (siehe Art. 12 u. 13, S. 12 u. 13). Viel Luft, Licht und Raum, in gesunder, wo möglich ländlicher Gegend und in ruhiger Umgebung sind Haupterfordernisse. Allseitig freie Lage des Bauplatzes ist für die Anstalt am günstigsten. Bei nicht allseitig freier Lage müssen die Gebäude der Anstalt von vorhandenen oder noch zu errichtenden Nachbarhäusern, diesseits der Grenze einen angemessenen Abstand erhalten. Auch wird in solchem Falle die Grundrissbildung und — insbesondere bei ganz zusammenhängendem Bau-Complex — der Zugang zu den einzelnen Theilen der Anstalt erschwert. Um zu den Nebeneingängen für Hauswirthschaftsräume, Dienstwohnungen u. dergl. gelangen zu können, müssen dann mitunter erst Wege um die Gebäude-, Hof- und Gartenanlagen auf dem Gelände selbst geschaffen werden. Dieses ist ringsum mit einer Einfriedigung zu umgeben.

213. Grösse.

Anhaltspunkte über die Grösse der Anstalt und die jeweilig erforderliche Ausdehnung des Grundstückes geben die 1882 erlassenen Bestimmungen des französischen Ministeriums des öffentlichen Unterrichtes über Bau und Einrichtung der Lyceen und Collegien, so wie die über diesen Gegenstand veröffentlichten Abhandlungen[166]).

[166]) Vergl.: *Note sur l'installation des lycées et colleges. Moniteur des arch.* 1882, S. 85 — ferner: *Gout, P. Étude sur les lycées. Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 17 — endlich: *Baudot, A. de. Étude théorétique sur les lycées. Revue gén.* 1886, S. 72. — Diese Schriften wurden für die folgenden Darlegungen benutzt.

Hiernach follen die Lyceen mindeftens 200 Penfionäre, 80 Halb-Penfionäre und 100 Externe, höchftens 400 Penfionäre und 400 Halb-Penfionäre oder Externe enthalten. Nach der Zahl der Zöglinge bemifft fich die Gröfse des Grundftückes, und zwar find für ein Lyceum von 200 Penfionären und 60 Halb-Penfionären ungefähr 1,5 ha, für ein folches von 300 Penfionären 2 ha verlangt.

Die geforderte Ausdehnung des Grundftückes wird, insbefondere bei fehr grofsen Anftalten, mitunter nicht erreicht; z. B. das kleine Lyceum *Louis le Grand* zu Paris [167]), das 200 Penfionäre, 200 Halb-Penfionäre und 400 Externe enthält, umfafft nur 1,4 ha, während das Lyceum von Quimper (fiehe unter d, 2), das 200 Interne, 80 Halb-Penfionäre und 100 Externe aufnimmt, ein eben fo grofses Areal von 1,4 ha befitzt. Auch kommen hier und da kleinere Anftalten mit viel geringerer Zahl von Zöglingen vor; eine folche ift das ftädtifche Collegienhaus zu Coulommiers [168]), das bei einer Zahl von 100 Internen und 50 Externen 0,71 ha umfafft; ferner das ftädtifche Collegienhaus von Iffoudun [169]), das für 30 Interne und 100 Externe erbaut ift und nur über 0,35 ha verfügt.

Dafs auch in Deutfchland und England die Gröfse der Grundftücke von Penfionaten von Fall zu Fall verfchieden bemeffen wird, zeigen die nachfolgenden Beifpiele.

Das Englifche Inftitut B. M. V. zu Nürnberg (fiehe unter d, 1) wird von 30 Internen und 450 Externen befucht; Gebäude, Hof- und Gartenanlagen nehmen eine Grundfläche von rund 1/4 ha ein.

Die feit 1886 im Bau begriffene Fürften- und Landesfchule zu Grimma (fiehe unter d, 1 und Fig. 251), die zur Aufnahme von im Ganzen ungefähr 180 Zöglingen, wovon 126 auf das Internat, 54 auf das Externat kommen, beftimmt ift, hat ein Areal von rund 1 ha. Zur Erholung dient ferner ein breiter Spazierweg längs der Hauptfront am Ufer der Mulde.

Das Joachimsthalfche Gymnafium bei Berlin (fiehe unter d, 1 und Fig. 252) befteht aus einem Hauptgebäude mit Alumnat und Gymnafium für 160 Interne und 400 bis 420 Externe und Dienftwohnungen, ferner aus befonderen Gebäuden für Speifeanftalt, Wafch- und Badeanftalt, Krankenhaus mit Dienftwohnungen, Turnhalle und aus 5 Wohnhäufern mit zufammen 10 Lehrerwohnungen — Alles auf einem Grundftück von 3,4 ha 1876—80 errichtet. Seitdem ift hierzu das angrenzende Grundftück von 0,87 ha erworben und als Spielplatz angelegt worden.

Das *St. Paul*'s-Collegienhaus bei Knutsford (fiehe unter d, 2) nimmt 500 in der Anftalt zu verpflegende Scholaren auf und verfügt über ein Gelände von rund 16 ha (= 40 *acres*).

214. Lage gegen die Himmelsrichtungen.

Ueber die Stellung der Penfionats-Gebäude und die Lage ihrer Haupträume gegen die Himmelsrichtungen find die Meinungen weniger widerftreitend, wie bei der gleichen Frage hinfichtlich der Schulhäufer (fiehe Art. 17, S. 14).

Für die Unterrichtsräume pflegt eine folche Lage gegen die Himmelsrichtungen verlangt zu werden, dafs fie zur Zeit ihrer Hauptbenutzung nicht zu fehr der Sonne ausgefetzt find. Treppenhäufer und fonftige Verkehrsräume können ihr zugekehrt fein, und auch bei feltener zu benutzenden Räumen ift folche Lage wohl zuläffig. Für Arbeits- und Zeichenfäle, Speifefäle, Küchenräume, Wafchanftalt, Aborte u. dergl. ift nördliche Lage am geeignetften. Dagegen follen die Höfe und Spielplätze, von denen die umliegenden Räume Luft und Licht erhalten, ziemlich nach Süden gekehrt, den Sonnenftrahlen frei geöffnet oder nach diefer Seite nur durch niedrige, eingefchoffige Gebäude begrenzt fein, andererfeits nach Norden und Nordoften Schutz gegen rauhe Winde durch hoch geführte, mehrgefchoffige Gebäude gewähren. Auch die bedeckten Spielplätze, Wandelhallen u. dergl. follen nach der herrfchenden Windrichtung zu gefchloffen fein. Eine gefchützte Lage, nichts defto weniger aber freien Zutritt von Licht und Luft, erfordert auch die Krankenanftalt.

Im Allgemeinen wird man bei der Anordnung von Penfionaten, gleich wie beim Entwurf von Wohnhäufern aller Art, am beften thun, wenn man die Anftaltsgebäude nicht genau nach den Himmelsgegenden, fondern fchräg zu denfelben ftellt,

167) Siehe: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 57.
168) Siehe: *Moniteur des arch.* 1881, Pl. 43; 1882, Pl. 17.
169) Siehe: *Nouv. annales de la conftr.* 1863, Pl. 9, 10.

fo dafs die Einflüffe der Himmelsrichtung nicht fo ausgefprochen in Wirkfamkeit treten.

215. Höfe.

Die Höfe feien grofs genug für die Erholung der Zöglinge fämmtlicher Abtheilungen der Anftalt und für jede derfelben abgetheilt durch niedrige Mauern oder Holzwände, Hecken u. dergl., fo dafs doch jede Abtheilung den Vollgenufs von Licht und Luft der gefammten Hofräume hat. Auf einen Zögling find nach Analogie deutfcher Vorfchriften 3,4 qm völlig ausreichend, nach franzöfifchen 5 qm Spielhof und 1 bis 2 qm bedeckter Spielplatz zu rechnen.

Für die Speife- und Wafchanftalt ift ein eigener Wirthfchaftshof mit befonderer Einfahrt zweckmäfsig; durch letztere erfolgt auch der Zugang der Lieferanten und des Gefindes.

Auch die Abtheilung für Kranke und Genefende bedarf eines Gartens und Hofraumes.

Der Einblick in die Höfe und Gartenanlagen der Anftalt von benachbarten Grundftücken aus ift durch geeignete Anordnung der Gebäude, durch Anbringung von Wandelhallen, Einfriedigungen u. dergl. möglichft zu verhindern.

216. Grundrifs-anordnung und Raum-eintheilung.

Für kleinere Penfionate ift die Anlage eines in fich gefchloffenen Baukörpers am zweckmäfsigften und wird defshalb in der Regel angewendet. Geftaltung und Grundrifsbildung nehmen, wie die unter d dargeftellten Beifpiele zeigen, je nach den örtlichen und räumlichen Erforderniffen der Aufgabe, theils mehr das Gepräge des Wohnhaufes, theils mehr den Charakter der Gebäude für Beherbergung und Verpflegung einer mäfsigen Zahl von Zöglingen an. Dem gemäfs kommen die üblichen einfachen Grundrifsformen: Reckteck □, Winkel ∟, Hufeifen ⊔, fo wie zufammengefetztere Flügelbauten: Ш, ⊥, I u. a. m., aufserdem aber auch frei gruppirte unregelmäfsige und fchiefwinkelige Grundformen vor.

Kleinere Anftalten beftehen gewöhnlich nur aus zwei Stockwerken, gröfsere aus drei Stockwerken über dem Keller-, bezw. Sockelgefchofs. Ueber die Vertheilung der Räume läfft fich im Allgemeinen nur fagen, dafs im Erdgefchofs die Tagesräume, Verwaltungsräume und andere, leichte Zugänglichkeit erfordernde Zimmer, in den oberen Gefchoffen die Schlaffäle und Wohnzimmer der Zöglinge und Erzieher angeordnet zu werden pflegen. Keller- oder Sockelgefchofs enthalten meift nur Wirthfchafts- und Vorrathsräume.

Man fucht, fo viel wie möglich, nicht zweibündig, fondern einbündig zu bauen, alfo die Anlage von zwei Bünden oder zwei Reihen von Räumen, zugänglich von einem gemeinfamen Mittelgang, zu vermeiden, jedenfalls aber durchaus helle und luftige Flure und Treppenhäufer zu fchaffen.

Das Erdgefchofs wird gewöhnlich nicht niedriger als 4,0 m und felten höher als 4,5 m im Lichten gemacht. Die lichte Höhe der Obergefchoffe pflegt 3,7 bis 4,2 m zu betragen, je nach Mafsgabe der Zahl der in den Räumen aufzunehmenden Zöglinge und des ihnen zugemeffenen Luftraumes.

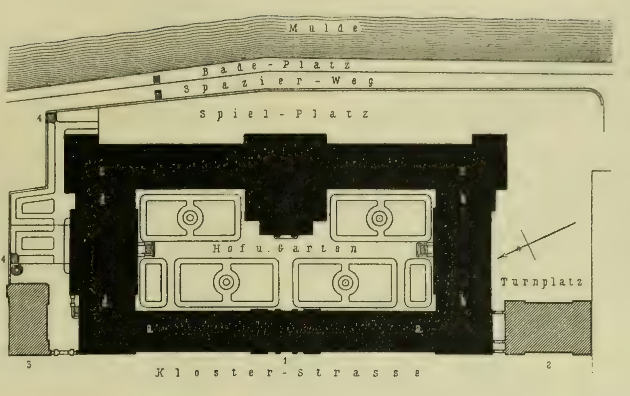
Auch bei gröfseren Anftalten erfcheinen die Gebäude nach einer jener in fich gefchloffenen Grundformen gebildet, meift aber wegen ihrer Ausdehnung mit einem oder mehreren Binnenhöfen verfehen. Anftatt der Errichtung eines folchen die ganze Anftalt umfaffenden, zufammenhängenden Baukörpers wird allerdings in Deutfchland, wie bereits in Art. 209 (S. 219) erwähnt ift, in neuerer Zeit hier und da die Herftellung einzelner, den verfchiedenen Zwecken der Erziehung dienenden Gebäude, die nicht in unmittelbarem Zufammenhang unter einander ftehen, vorgezogen.

Fig. 251.

1. Hauptgebäude.

a. Weftflügel, zweigefchoffig, mit den Eingängen, Aufnahme- u. Gefchäftszimmern, Archiv, Bibliothek u. Dienftwohnungen.

b, c. Süd- u. Oftflügel, dreigefchoffig, mit Wohn- und Unterrichtsräumen d. Zöglinge, Betfaal, Synodal-Saal, Director-Wohnung u. Haupttreppe.



d. Nordflügel, dreigefchoffig, mit Speifefaal und Küchenräumen, Aula und Nebenräumen, Tanzfaal und Gefangsfaal.

2. Turnhalle.

3. Keffelhaus.

4. Gartenhäuschen.

Fürften- und Landesfchule zu Grimma [170]).

Arch.: *Nauck.*

1:2000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

Fig. 252.
Joachimsthalfches Gymnafium u. Alumnat bei Berlin [171]).

Arch.: *Zaftrau.*

Meierotto-Strasse

Spiel-Platz

Turnplatz

Bismarck-Strasse

Kaiser-Allee — nach Berlin

1. Hauptgebäude:

a. Mittelbau, mit Flurhalle, Caffe, Archiv, Bibliothek u. Sälen.

b. Flügel des Alumnats mit Director-Wohnung etc.

c. Flügel des Gymnafiums mit Dienftwohnungen.

d. Thurmflügel mit Dienftwohnungen.

2. Turnhalle.

3—7. Lehrerwohnhäufer.

8. Wafch- u. Bade-Anftalt.

9. Krankenhaus.

10. Wirthfchaftsgebäude.

11. Pferdeftall.

12. Kegelbahn.

13. Standbild des Kurfürften *Joachim.*

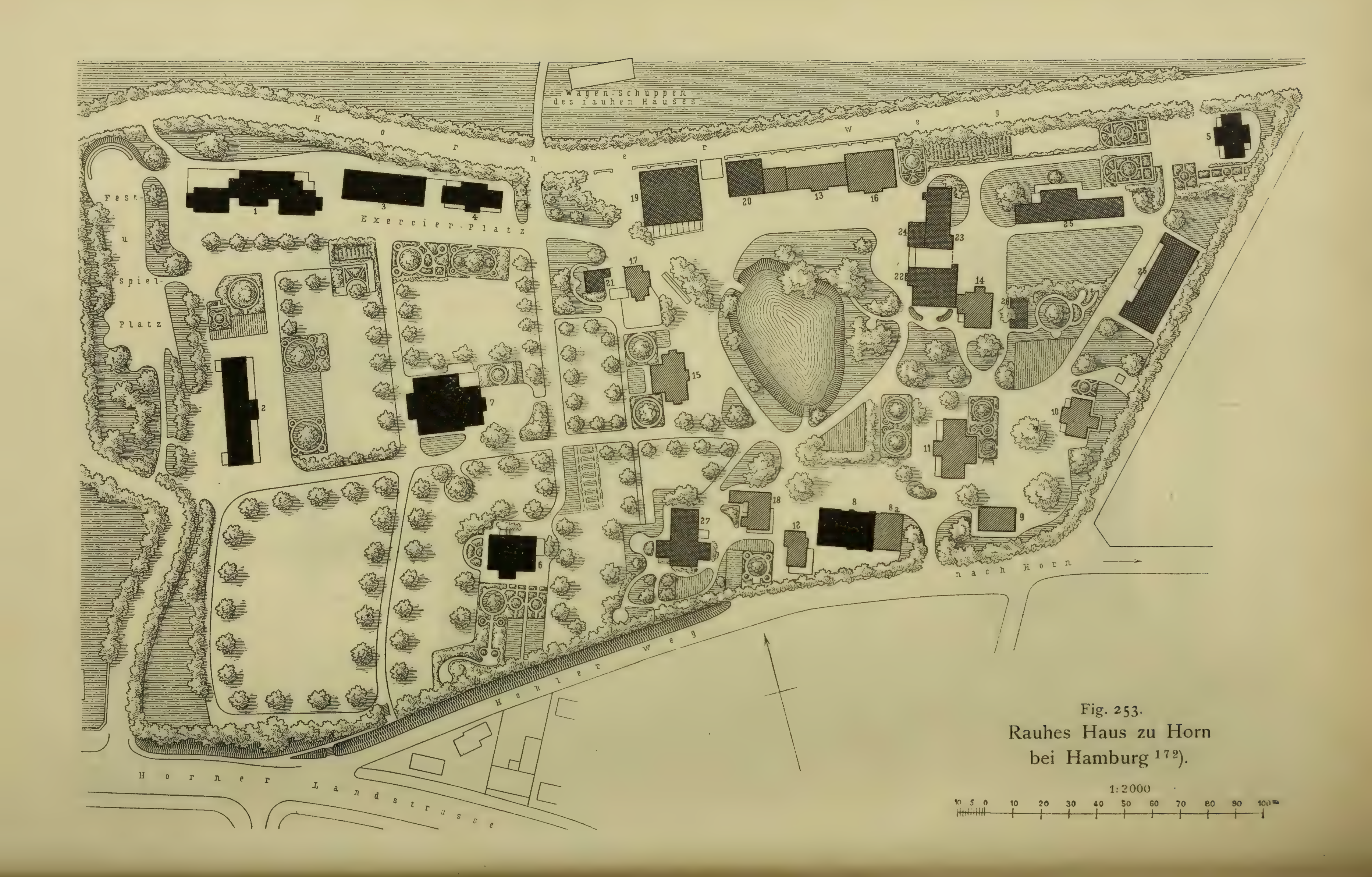


Fig. 253.
Rauhes Haus zu Horn bei Hamburg [172]).

Bedeutende Neubauten erfterer, bezw. letzterer Art find die beiden im Blockplan dargeftellten ftaatlichen Anftalten: Fürften- und Landesfchule in Grimma (Fig. 251 [170]), fiehe auch unter d, 1) und Joachimsthalfches Gymnafium und Alumnat zu Wilmersdorf bei Berlin (Fig. 252 [171]), fiehe auch unter d, 1).

Aus den den Plänen beigefügten Legenden erhellt die Anlage im grofsen Ganzen. Bei beiden Anftalten find die Räume durchweg einreihig an den Aufsenfeiten, und zwar in folcher Weife angeordnet, dafs für die Claffenfäle, Wohn- und Studirzimmer, Schlaffäle u. dergl. durchweg in Fig. 252 die Oft- und Südfeite, in Fig. 251 die Oftfüdoft- und Südfüdweftfeite benutzt find. Die breiten, hellen und luftigen Flurgänge liegen in Fig. 252 an der Nord- und Weftfeite, in Fig. 251 rings um den Hof. Die Treppenhäufer find in angemeffener Weife vertheilt. (Näheres unter d, 1.)

Ein Beifpiel, bei dem die Theilung der Zöglinge in eine Anzahl »Familien« auch in der baulichen Anlage völlig durchgeführt erfcheint, ift das Penfionat Paulinum des »Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg (Fig. 253 [172]).

Das Penfionat (fiehe unter d, 1) enthält ein fiebenclaffiges Progymnafium und eine fechsclaffige höhere Bürgerfchule. Den Zwecken des Penfionats dienen die im Lageplan fchwarz angegebenen Gebäude, nämlich:

α) Die Wohnhäufer *1, 3, 4, 5* für je eine Knabenabtheilung von 12 bis 15 Knaben, den leitenden Lehrer und deffen zwei Gehilfen, fo wie das Wohnhaus *2* für zwei folcher Abtheilungen.

β) Das Haus *6*, mit Wohnungen für verheirathete Lehrer, deren einer auch im Haufe *1* wohnt; in diefem befindet fich ferner die Bibliothek, und im Haufe *3* nimmt der grofse Turn- und Exercier-Saal das Erdgefchofs ein.

γ) Das Wirthfchaftsgebäude *7* mit Wohnungen des Verwalters und der Dienftboten.

δ) Das Schulhaus *8*, welches zugleich Räume für andere Schüler der Anftalt enthält.

ε) Aufserdem die kreuzweife fchraffirten Gebäude, welche Zwecken der ganzen Anftalt des »Rauhen Haufes« dienen, nämlich: das Vorfteher-Wohnhaus *22*, den Betfaal *23*, das Wafchhaus *25*, die Kranken-Baracke *26* u. dergl., fo wie die Oekonomie-Gebäude *19* bis *21*.

Die fchräg fchraffirten Gebäude *8a* bis *14* gehören zur Kinderanftalt, *15* bis *18* zum Lehrlings-Inftitut [173]).

Die Einrichtungen der Penfionats-Gebäude *2* und *7* werden unter c dargeftellt.

Die Vorzüge des letzteren Syftems, insbefondere für die Erziehung der Zöglinge, find einleuchtend. Auch können die einzelnen Häufer fehr compendiös angeordnet, die wenigen in einem Gefchofs befindlichen Räume um

Penfionat Paulinum:

1. *Weinberg*, mit Wohnung für 12—15 Knaben, für Lehrer und deren Director-Stellvertreter, fo wie Bibliothek.
2. *Köcher*, mit Wohnungen für 2 Abtheilungen von je 12 bis 15 Knaben.
3. *Adler*, im E.G. Turnhalle, im O.G. Wohnung für 12 bis 15 Knaben.
4. *Eiche* ⎱ mit Wohnungen für
5. *Bienenkorb* ⎰ je 12—15 Knaben.
6. *Weifses Haus*, mit Wohnungen für verheirathete Lehrer.
7. Wirthfchaftsgebäude mit Speifefaal.
8. Schulhaus, mit Zeichenfaal.

Kinderanftalt u. Lehrlings-Inftitut:

8a. Schulräume, zugleich für die Brüderanftalt.
9. *Altes Haus* ⎱ mit Wohnungen für je
10. *Schönburg* ⎰ 12—15 Knaben.
11. *Anker*, mit Wohnungen für 2 Abtheilungen von je 12 bis 15 Knaben.
12. *Linde* ⎱ mit Wohnungen für je
13. *Goldener Boden* ⎰ 12—15 Knaben.
14. Küchenhaus, zugleich für die Brüderfchaft.
15. Lehrlingshaus, mit Wohnungen für 2 Abtheilungen von je 12—15 Knaben.
16. Werkftätten mit Meifterwohnungen.
17. Bäckerei.
18. Druckerei.

Landwirthfchaftliche Gebäude:

19, 20. Ställe für Pferde, Kühe u. Schweine.
21. Wohnhaus des Oekonomen.

Gebäude für allgemeine Zwecke:

22. *Grüne Tanne*, Wohnhaus des Vorftehers.
23. Betfaal.
24. Spritzenhaus.
25. Wafchhaus.
26. Kranken-Baracke.
27. Buchhandlung.
28. Kohlen.

170) Nach den mit Genehmigung des königlich fächfifchen Minifteriums von Herrn Baurath *Nauck* in Leipzig erhaltenen Plänen.

171) Nach dem mit Ermächtigung der königlich preufsifchen Minifterial-Bau-Commiffion von Herrn Bauinfpector *Klutmann* erhaltenen Plan.

172) Nach dem vom Director des »Rauhen Haufes«, Herrn *Wichern*, zur Verfügung geftellten Plan.

173) Siehe Theil IV, Halbbd. 7, Art. 349, S. 385.

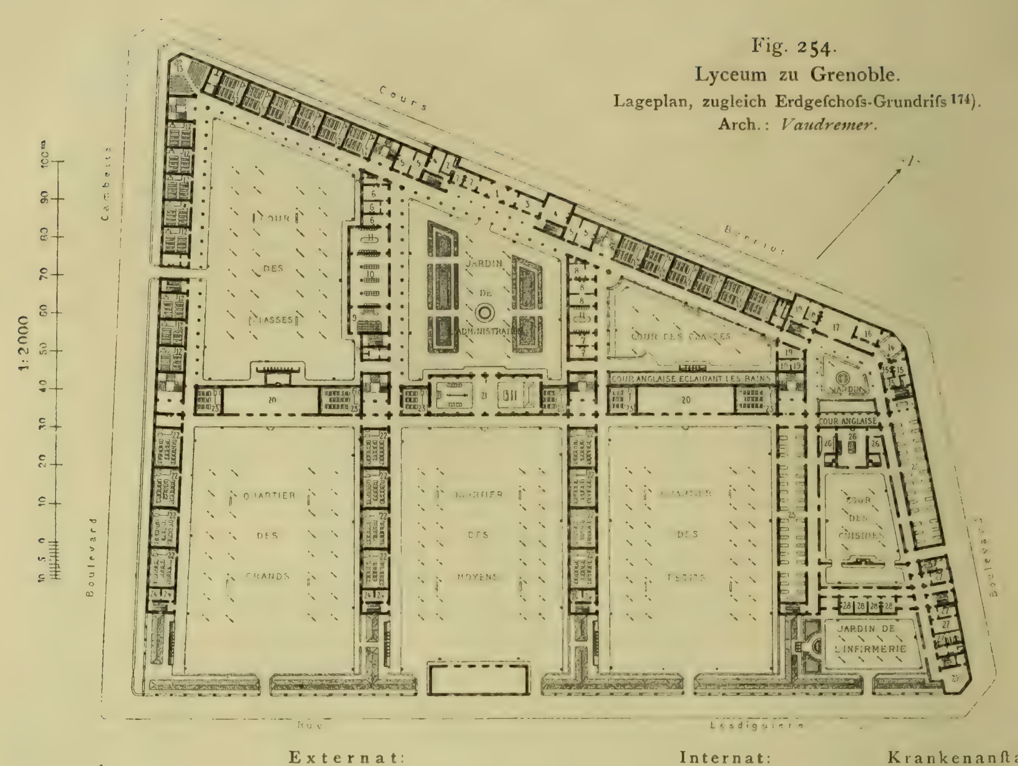


Fig. 254.
Lyceum zu Grenoble.
Lageplan, zugleich Erdgeschofs-Grundrifs[174]).
Arch.: *Vaudremer*.

Externat:

1. Eingangshalle.
2. Hauswart.
3. Wartezimmer d. Eltern.
4. Sprechzimmer.
5. Profefforen-Zimmer.
6. Rector.
7. Studien-Infpector.
8. Oekonom.
9. Saal } für
10. Sammlung } Naturgefchichte.
11. Bibliothek.
12. Claffen.
13. Gefangsfaal.
14. Eingang d. Kleinen.
15. Hauswart.
16. Wartezimmer d. Eltern.
17. Sprechzimmer.
18. Gefchäftszimmer d. Oekonomen.
19. Vorrathsräume.

Internat:

20. Bedeckter Hof.
21. Turnhalle.
22. Studirzimmer der Internen.
23. Studirzimmer der beauffichtigten Externen.
24. Mufikfaal.
25. Speifefaal.
26. Kochküche mit Nebenräumen.

Krankenanftalt:

27. Theeküchen, Apotheke, Bäder, Saal der Genefenden.
28. Confultations- u. Aerztezimmer.

einen gemeinfamen Vorplatz gruppirt und lange Flurgänge vermieden werden, fo dafs die Theilung der Anftalt in eine Anzahl kleiner Häufer nicht nothwendiger Weife eine Erhöhung, fondern unter Umftänden eine Ermäfsigung der Baukoften zur Folge haben kann. Allerdings erfordert die Durchführung diefes Syftems mehr Raum, d. h. eine gröfsere Ausdehnung des Grundftückes, als die Planbildung nach dem erfteren Syftem (vergl. Fig. 251 u. 252), bei dem die Gebäudeanlage zufammenhängend und concentrirt, der Verkehr mit den einzelnen Theilen der Anftalt auf kürzeftem Wege hergeftellt und vor den Einflüffen der Witterung gefchützt ift, fomit auch die Oberleitung und Verwaltung des Inftitutes im Ganzen erleichtert wird. Die Wahl der einen oder der anderen Anordnung ift alfo eine Frage wefentlich pädagogifcher und organifatorifcher Natur.

Diefe erftere Art der Gebäudeanlage, von der Fig. 251 ein deutfches Beifpiel giebt, ift bei den franzöfifchen Lyceen und Collegien ausnahmslos und ftreng fyftematifch durchgeführt. Die zahlreichen hierfür errichteten Neubauten können in mancher Beziehung als Mufter genommen werden.

Der Gefammtanlage diefer franzöfifchen Lehr- und Erziehungsanftalten liegt das Princip der Theilung der Zöglinge in drei Altersclaffen zu Grunde. Jede diefer drei Abtheilungen für grofse, mittelgrofse und

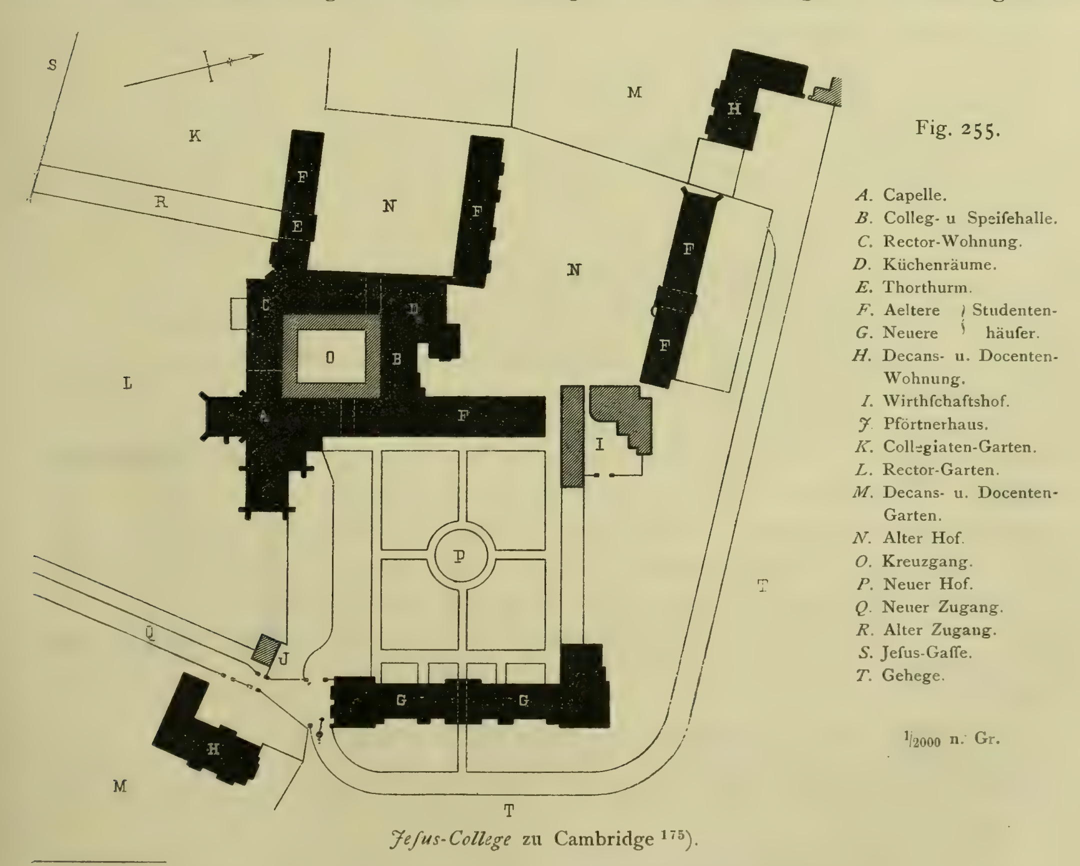
[174]) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1886, Pl. 1074.

kleine Zöglinge hat ihre eigenen Unterrichts-, Wohn- und Studirräume, Schlaf- und Speiſeſäle, bedeckte und unbedeckte Erholungs- und Spielplätze, während alle ſonſt erforderlichen Räume gemeinſam ſind.

Hiernach unterſcheidet man bei den Grundriſſen der Lyceen und Collegien mehrere meiſt von Nord nach Süd oder von Nordweſt nach Südoſt ſich erſtreckende, mehrgeſchoſſige Gebäudeflügel, anreihend hieran eben ſolche Querbauten an der Nord- oder Nordweſtſeite, welche die Räume der drei Abtheilungen für Interne enthalten und die zugehörigen drei Höfe abſcheiden. Letztere, denen ſich mitunter ein beſonderer Hof für Externe anſchlieſst, ſind nach der Südſeite zu theils ganz offen, theils nur durch niedrige eingeſchoſſige Bauten begrenzt. Angereiht an dieſe Abtheilungen finden ſich Badeanſtalt, Küchen- und andere Wirthſchaftsgebäude, die den zugehörigen Wirthſchaftshof einſchlieſsen. Dieſe Theile, gleich wie andere Räume für gemeinſchaftliche Benutzung haben, wenn möglich, centrale Lage. Der Betſaal oder die Haus-Capelle braucht keine dominirende Bedeutung zu erhalten und kann aus der Hauptaxe der ganzen Anlage gerückt ſein. Die Krankenanſtalt liegt ſtets abgeſondert; Aufnahme- und Verwaltungsräume, ſo wie Pförtnerhaus pflegen in der Nähe des Haupteinganges und die Beamtenwohnungen nicht zu weit entfernt davon angeordnet zu ſein.

Die Gebäudeflügel haben der Tiefe nach durchweg nur eine Reihe von Räumen, die gewöhnlich nicht über $7{,}5^{m}$ weit und von luftigen, ſeitlich offenen Gängen oder Wandelhallen zugänglich ſind. Letztere kommen längs der Schlafſäle, welche pavillonartig in den Obergeſchoſſen die ganze Länge der betreffenden Gebäudeflügel einnehmen, in Wegfall. Die Treppenhäuſer ſind meiſt in die Kreuzungen der Gebäudeflügel verlegt.

Das in Fig. 254 [174]) dargeſtellte Lyceum von Grenoble verdeutlicht dieſes Bauſyſtem und deſſen Verſchiedenheit mit den ungefähr gleichartigen deutſchen Anſtalten (ſiehe Fig. 251 u. 252), bei denen ſich die Feſthaltung ganz beſtimmter Regeln und Normen für den Entwurf der Gebäudeanlage nicht wahrnehmen läſſt, die aber, wie der Vergleich mit den auch unter d im Einzelnen dargeſtellten Plänen zeigt, darum nicht minder zweckmäſsig iſt. Geſammtanlage, Grundriſsbildung und Geſtaltung des



Jeſus-College zu Cambridge [175]).

[175]) Nach: *Builder,* Bd. 53, S. 328; daſelbſt iſt auch ein Vogelſchaubild der Gebäude zu finden.

Bauwerkes müffen fich eben naturgemäfs der Organifation der Anftalt, den Gepflogenheiten, dem Gebrauche und dem Herkommen des Landes anpaffen.

Dem gemäfs find auch die englifchen Penfionate und Collegien *(colleges)* angeordnet und ausgeftaltet.

Sie bilden meift eine zufammenhängende Gebäudeanlage, deren einzelne Theile aber freier gruppirt zu fein pflegen, als die der franzöfifchen Lyceen und Collegien. Die englifche Anlage ift von Fall zu Fall verfchieden, ftets aber in folcher Weife geplant und geordnet, dafs fich einzelne Gebäudetheile oder wenigftens Abtheilungen von Räumen, den verfchiedenen Zweigen der Anftalt dienend, erkennen laffen. Mitunter find indefs zu diefem Zweck auch einzeln ftehende Häufer errichtet.

Ein bemerkenswerthes Beifpiel ift das *Jefus College* der Univerfität Cambridge.

Die Gefammtanlage des Bau-Complexes geht aus dem in Fig. 255 [175]) abgebildeten Lageplan, die Beftimmung feiner Haupttheile aus der beigefügten Legende hervor. Man erfieht daraus, dafs *Jefus College,* gleich anderen englifchen Univerfitäts-Collegien, hauptfächlich nur Räume zur Beherbergung, Verpflegung und zum Einzelftudium der Studenten und Collegiaten, fo wie Wohnungen von Rector, Decan und Docenten umfafft. Das Bauwerk hat im Ganzen noch den Charakter bewahrt, den es bei feiner Erbauung nach der 1497 erfolgten Gründung des Collegs durch Bifchof *Alcock* von *Ely* erhalten hatte, wenn gleich es fchon feit Anfang des XVI. Jahrhundertes bis in die neuefte Zeit häufig Veränderungen und Vergröfserungen erfahren muffte. Ueberrefte eines Klofterbaues aus dem XII. und XIII. Jahrhundert ftecken noch in den an deffen Stelle um die Wende des XV. zum XVI. Jahrhundert entftandenen Collegiengebäuden, insbefondere in der zugehörigen Capelle.

217.
Aeufsere
und innere
Architektur.

Hinfichtlich der baukünftlerifchen Geftaltung und Durchbildung fei kurz erwähnt, dafs das Bauwerk in feiner äufseren und inneren Erfcheinung prunklos aber anfprechend, das Gepräge einer behaglichen Heimftätte für die Angehörigen und Pfleglinge der Anftalt haben foll. Dies wird erreicht durch finnige Ausfchmückung der Erholungs- und Fefträume, fo wie der Flure mittels Anfichten, Bildern u. dergl., die meift von Zöglingen geftiftet und Erinnerungen an das Haus wach erhalten. Im Aeufseren wird durch angemeffene Maffenwirkung und Ausgeftaltung, ferner durch Verwendung guter, vermöge ihrer natürlichen Farbe und Textur zufammenpaffender Bauftoffe ein gefälliger, anmuthender Eindruck auf Infaffen und Fremde hervorgebracht.

c) Befondere Räume und Einrichtungen.

1) Tagesräume, Schlaffäle und zugehörige Nebenräume.

218.
Arbeits-
und
Wohnzimmer.

Die Zöglinge bedürfen zum Aufenthalt aufserhalb der Unterrichtszeit einen Wohnraum, der zugleich als Arbeits- oder Studirzimmer dient. Die Gröfse deffelben bemifft fich nach der Zahl der Zöglinge, die einem diefer Räume zugewiefen find, und diefe beträgt in den deutfchen Anftalten mitunter nur 8 bis 10, meift 12 bis 15 und nur ganz ausnahmsweife mehr. Hierbei find auf einen Penfionär nicht unter 4,0 qm Bodenfläche und 15 bis 20 cbm Luftraum gerechnet. Jeder Zögling verfügt über einen gut erhellten Tifch- und Sitzplatz und einen Zimmerfchrank oder hat mindeftens Antheil an einem folchen, fo wie ein eigenes Büchergefach.

Fig. 256.

Wohn- u. Arbeitszimmer im Pädagogium zu Züllichau [176]).

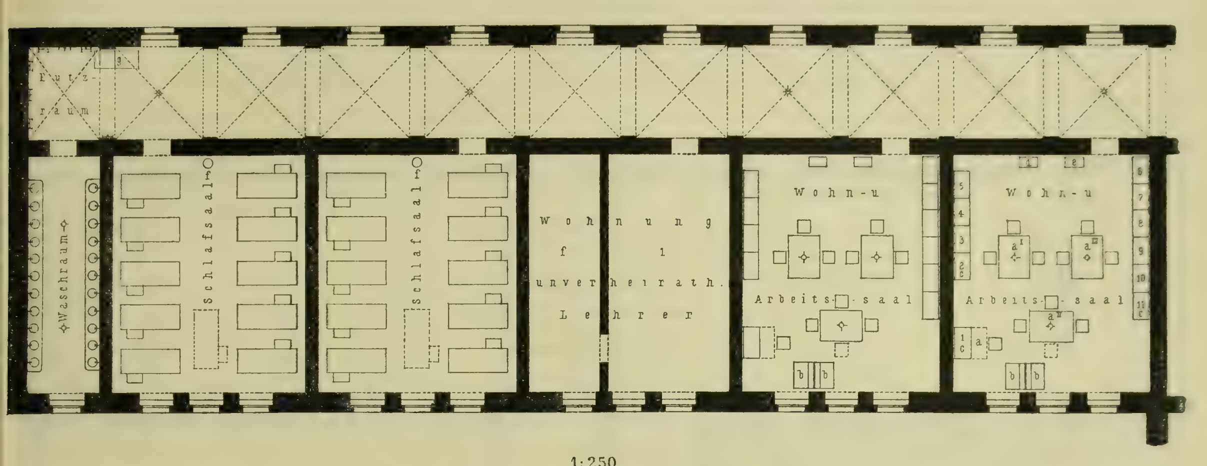
a. Zimmerfchrank.
b. Senioren-Pult.
c. Geräthefchrank.
○ Gasflamme.

Fig. 256 [176]) zeigt die Einrichtung eines Wohn- und Studirzimmers im Alumnats-Gebäude des Pädagogiums zu Züllichau (erbaut 1878—80); die lichte Höhe des Raumes beträgt 3,7 m; drei folcher Zimmer, eines zu 9,

[176]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1880, S. 464 u. Bl. 61 — ferner: Deutfches Bauhandbuch. Bd. II, 2. Berlin 1881. S. 366—368.

zwei zu je 8 Zöglingen, gehören zu einer »Inſpection« von 25 Alumnen. Im Alumnat des Joachimsthalſchen Gymnaſiums (Fig. 257) bei Berlin beſteht eine »Inſpection« aus 20 Zöglingen, wovon je 10 ein Zimmer von 45 bis 52 qm Bodenfläche und 4,2 bis 4,4 m lichter Höhe gemeinſam bewohnen; die ſkizzirte Einrichtung iſt indeſs für einen (in Fig. 257 punktirt angegebenen) 11. Platz getroffen. In der Fürſten- und Landesſchule zu Grimma kommen 15 Zöglinge auf ein Zimmer von 59 bis 63 qm Grundfläche und von 4,3 m Höhe, ausgenommen ein gröſseres Zimmer (von 103 qm Grundfläche) für 21 Zöglinge.

Fig. 257.



1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 m

Räume einer Inſpection im Alumnat des Joachimsthalſchen Gymnaſiums zu Berlin.

a. Senioren-Platz.
*a*I. Primaner-Tiſch.
*a*II. Secundaner-Tiſch.
*a*III. Tertianer-Tiſch.
b. Pult für Kurzſichtige.

Gasflamme.

Rechen zum Kleiderreinigen.

c. Schrank.
d. Papierkorb.
e. Korb für Abfälle.
f. Nachttiſch.
g. Putzzeug-Schrank.

Als Sitze ſind bewegliche Stühle, jedenfalls bequem zugängliche Einzelſitze mit Rücklehnen zu verwenden. Die Gröſsenverhältniſſe derſelben müſſen der Altersſtufe und Körpergröſse der Zöglinge angemeſſen ſein. Gleiches gilt von den Pulten, welche in Folge ärztlicher Vorſchriften von Manchen anſtatt gemeinſamer Tiſche benutzt werden und verſchiedene Höhe haben oder mit Stellvorrichtungen verſehen ſein ſollen. Auf jeden Arbeitsplatz ſoll das Licht von der linken Seite einfallen. Der Senior oder Zimmervorſtand hat einen beſonderen Platz, von dem aus der Raum leicht überblickt werden kann.

Für die Lichtfläche der Fenſter, deren Anordnung und Conſtruction, ſo wie für ſonſtige Einzelheiten der Bauart des Zimmers gilt daſſelbe wie bei den Claſſenzimmern (ſiehe Art. 48 bis 51, S. 33 u. ff.). Meiſt wird nordöſtliche, öſtliche oder ſüdöſtliche Richtung für die Fenſterſeite der Wohn- und Studirzimmer vorgezogen. Für geeignete künſtliche Erhellung iſt Sorge zu tragen.

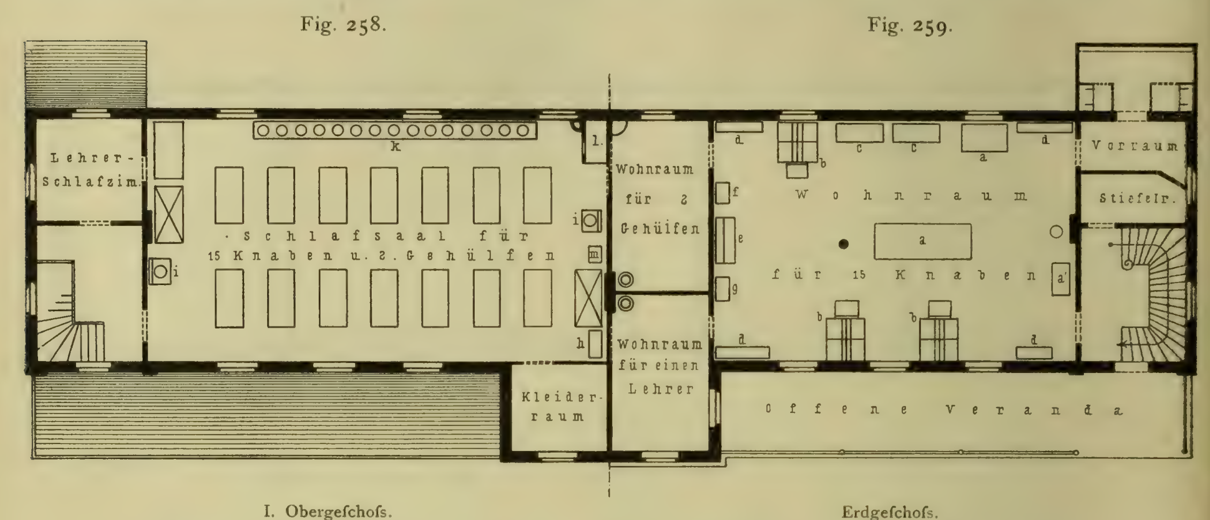
Als ſelbſtändige, eigenartige Anlagen erſcheinen die Wohnungen des Penſionats Paulinum im »Rauhen Hauſe« zu Horn bei Hamburg (ſiehe Art. 216, S. 225). Eines dieſer Wohnhäuſer, der »Köcher«, welches 2 Familien von 12 bis höchſtens 15 Knaben aufnimmt und 1881 erbaut wurde, iſt in Fig. 258 u. 259 [177]) dargeſtellt. Jede Familie bewohnt eine Hälfte des ſymmetriſch geſtalteten Hauſes und verfügt im Erdgeſchoſs über einen groſsen Wohnraum von 96 qm und 3,6 m Lichthöhe, ſo daſs auf einen Zögling 6,4 bis 8,0 qm Bodenfläche und 23 bis 29 cbm Luftraum kommen. Jedes dieſer Wohn-

177) Nach den vom Director des »Rauhen Hauſes«, Herrn *Wichern*, zur Verfügung geſtellten Plänen.

zimmer ift mit der nöthigen Anzahl von Pulten, mit Wandgefachen für Bücher, mit Schränken für Spiele und Geräthfchaften zu Schnitzarbeiten u. dergl., ferner mit gröfseren und kleineren Tifchen, ja fogar mit einem Clavier ausgerüftet. An jeden Wohnraum der Zöglinge reiht fich im Mittelbau nach vorn eine Wohnftube für den leitenden Lehrer, nach hinten eine folche für feine zwei Gehilfen. An der Oftfeite des Haufes ift eine bedeckte, feitlich offene Halle vorgelegt; an den beiden Schmalfeiten des Gebäudes, nach Norden und Süden, find Eingang, Treppenhaus, Vorraum und Aborte, letztere in einem befonderen einftöckigen Anbau, angeordnet. (Wegen des Obergefchoffes fiehe Art. 222.)

Das 1881 in Gebrauch genommene Wohnhaus erforderte an Baukoften 27 000 Mark, für innere Einrichtung weitere 3000 Mark.

Fig. 258. Fig. 259.



I. Obergefchofs. Erdgefchofs.

Wohnhaus »Köcher« im Penfionat »Paulinum« des »Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg [177].

1/250 n. Gr.

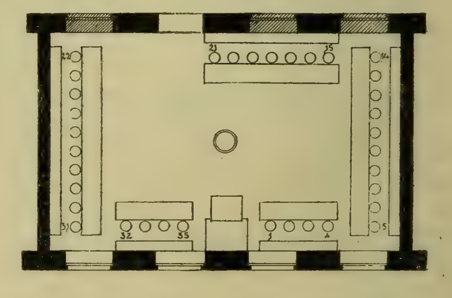
h. Kleiderfchrank für 2 Gehilfen.
i. Wafchtifch für 1 Gehilfen.
k. Wafch-Einrichtung für 15 Knaben.
l. Wafferbehälter.
m. Stuhl.
a. Grofser Tifch.
a'. Kleiner Tifch.
b. Pult.
c. Schrank f. Geräthe etc.
d. Büchergeftell.
e. Clavier.
f. Notengefach.
g. Kaften f. Inv.-Gegenftände.

Bei den franzöfifchen Lyceen und Collegienhäufern pflegen einer jeden der *falles d'étude* eine zwei- bis dreimal gröfsere Zahl von Zöglingen zugewiefen zu werden, als den Wohn- und Studirzimmern der gleichartigen deutfchen Anftalten. Dem gemäfs beträgt die auf einen Penfionär entfallende Bodenfläche einer *falle d'étude* nur 2,0 bis 2,3 qm. Die lichte Höhe der Räume ift dagegen mitunter beträchtlich.

Fig. 260 [178]) verdeutlicht die Einrichtung eines folchen Saales für 35 Penfionäre im Lyceum zu Quimper (fiehe unter d, 2). Die Schränke oder Gefache erftrecken fich zum Theile über die Fenfternifchen weg. Die fchraffirt angegebenen Fenfteröffnungen find in den Hochwänden angebracht und dienen nur zur Lüftung.

Häufiger als diefe Art der Einrichtung kommt in diefen franzöfifchen Studirfälen die Ausrüftung mit einfitzigem, claffenartigem Geftühl vor, wobei jeder der Zöglinge an einem Pult für fich allein fitzt; z. B. im *Collège Sainte Barbe* zu Paris [179]), wo die Zahl der in einem Saale vereinigten Zöglinge 24 bis 26 beträgt.

Fig. 260.



Studir- und Wohnzimmer im Lyceum zu Quimper [177]). — 1/250 n. Gr.

178) Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1883, Pl. 853.

179) Siehe: *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 825 u. 829.

In den englifchen Univerfitäts-*colleges* pflegt jedem Studirenden ein eigenes Wohn- und Studirzimmer zugetheilt zu fein. In den Gymnafial-*colleges* und anderen Penfionaten Englands werden oft anftatt befonderer Wohn- und Arbeitszimmer zu gleichen Zwecken die Unterrichtsräume benutzt, was indefs fchon mit Rückficht auf Ordnung und die Nothwendigkeit der Reinhaltung und Lüftung der Räume nicht nachgeahmt werden follte.

219. Mufikzimmer.

Die Mufikzimmer werden nur von einzelnen Zöglingen benutzt und erfordern eine abgefonderte Lage, damit die darin abzuhaltenden Uebungen die Benutzung der übrigen Räume möglichft wenig ftören. Defshalb müffen auch Decken und Wände in folcher Weife hergeftellt werden, dafs fie die Verbreitung des Schalles thunlichft verhindern[180]). Die Mufikzimmer haben die Gröfse eines gewöhnlichen einfenftrigen Raumes. Drei oder vier folcher Zimmer find in der Regel für gröfsere Knaben-Penfionate ausreichend; Mädchen-Penfionate bedürfen ein oder zwei Mufikzimmer mehr, als Knaben-Penfionate von gleicher Zahl der Zöglinge.

220. Werkftätten.

In manchen Erziehungshäufern werden die Knaben zu Erlernung eines Handwerkes in geeigneten Werkftätten der Anftalt angehalten, und in einzelnen Knaben-Penfionaten findet man auch befondere Arbeitsräume oder Werkftätten zur Ausübung einer der Veranlagung und Neigung der Zöglinge angemeffenen Befchäftigung mit Holzfchnitzer-, Tifchler-, Mechaniker-, Buchbinderarbeiten u. dergl.[181]). Die Räume müffen gut erhellt und luftig, im Winter mäfsig erwärmt und mit den für die betreffenden Arbeiten nöthigen Geräthfchaften und Einrichtungen ausgerüftet fein; ferner find Wände, Fufsboden und Decke in folcher Weife herzuftellen, dafs fie gegen Befchädigung und rafche Abnutzung genügenden Widerftand leiften.

221. Zimmer für weibliche Handarbeiten.

In den Mädchen-Penfionaten dienen gewöhnlich die Wohn- und Studirzimmer zugleich zur Befchäftigung der Zöglinge in weiblichen Handarbeiten; mitunter kommen indefs auch befondere, hierfür geeignete Arbeitsräume vor. Die Anforderungen hinfichtlich Erhellung, Lüftung und Heizung diefer Räume find diefelben, wie bei den Knabenwerkftätten. Ein ebener, dichter Stabfufsboden, trockene, glatte Putzwände mit Leimfarben- oder Kalkfarbenanftrich und auf 1,2 bis 1,5 m Höhe mit Oelfarbenanftrich oder Holztäfelung find zweckmäfsig. Zur Unterweifung und Uebung in Stickerei, Näherei, Schneiderei und anderen weiblichen Arbeiten müffen bequeme Einzelfitze oder Stühle, fach- und ordnungsgemäfse Einrichtungen zum Auflegen der Stickrahmen, Ausbreiten und Zufchneiden der Stoffe, Auflegen der Mufter u. dergl. vorhanden fein. Vor allen Dingen ift hierzu ein grofser, gut beleuchteter Arbeitstifch nöthig. Derfelbe hat Schubladen für fämmtliche Schülerinnen, die daran arbeiten. Ift die Zahl der zu gleicher Zeit befchäftigten Mädchen ziemlich grofs, fo erfcheint ein Tifch von hufeifenförmiger Anlage geeignet. Inmitten derfelben nimmt die Lehrerin ihren mitunter etwas erhöhten Sitz ein[182]). Ein mit Gefachen und Schubladen verfehener Schrank, in dem die Mufter, Mode-Journale u. f. w. geordnet aufbewahrt werden, ift an einer Wand aufgeftellt; Haken zum Aufhängen von Kleidungsgegenftänden und ein Spiegel vervollftändigen die Ausrüftung. Auf eine Schülerin find mindeftens 4 qm Bodenfläche zu rechnen.

222. Schlafräume.

In den Schlaffälen deutfcher Erziehungsanftalten und Penfionate kommen auf ein Bett mitunter kaum 4 qm Bodenfläche (*Peftalozzi*-Stift zu Dresden), gewöhnlich

[180]) Siehe auch Heft 3 diefes Halbbandes (Abfchn. 3, A, Kap. über »Mufikfchulen«).

[181]) Den preufsifchen Alumnaten durch Verfügung des Minifters der geiftlichen etc. Angelegenheiten empfohlen. (Siehe Centralbl. f. d. gef. Unterrichtswefen in Preufsen 1889, S. 521.)

[182]) Siehe: NARJOUX, F. *Les écoles normales primaires.* Paris 1880. S. 280.

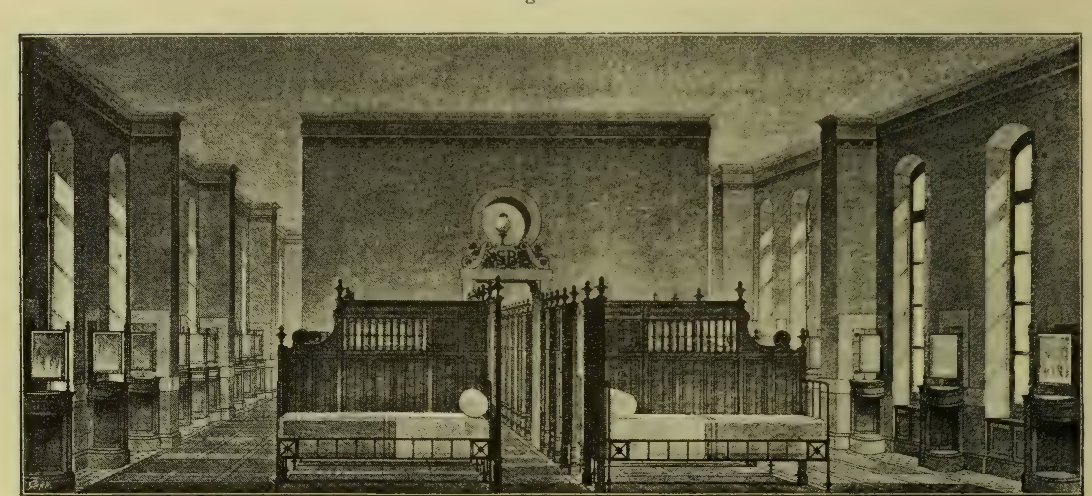
4,5 bis 5,0 qm (Alumnat des Joachimsthalfchen Gymnafiums bei Berlin und des Pädagogiums zu Züllichau), felten 6 qm und darüber (Fürftenfchule zu Grimma u. a.).

Nach der bayerifchen Minifterial-Verfügung vom 12. Febr. 1874 follen dem Bett eines Alumnen, Seminariften oder Penfionärs nicht weniger als 6 qm Bodenfläche und 20 cbm Luftraum zugetheilt werden. Die Betten follen fo geftellt fein, dafs zwifchen den einzelnen Betten, fo wie in der Mitte zwifchen den Bettreihen ein Abftand von 1,5 m frei bleibt.

Selbft die oberen Zahlen, die hier angegeben find, erfcheinen noch ziemlich mäfsig, wenn man erwägt, dafs der hiernach bemeffene Bettraum nur wenig gröfser ift, als der im Gefängnifs für jugendliche Strafgefangene am Plötzenfee bei Berlin auf eine Schlafbucht entfallende Theil von 5,8 qm Bodenfläche und 18 cbm Luftraum [183]), wobei noch jedem Gefangenen eine äufserft kräftige Druck- und Sauglüftung zu Statten kommt.

Eine reichlichere Raumbemeffung, als die vorgenannten Anftalten, haben die Schlaffäle des zum Penfionat des »Rauhen Haufes« bei Hamburg gehörigen Wohnhaufes »Köcher«, nämlich 7,0 bis 7,5 qm Bodenfläche und 29 bis 36 cbm Luftraum für ein Bett, einfchl. Wafchraum. Fig. 259, linksfeitige Hälfte, verdeutlicht die Einrichtung der Schlafräume einer Familie von 12 bis 15 Knaben, des leitenden Lehrers und feiner 2 Gehilfen, von deren Wohn- und Arbeitsräumen bereits in Art. 218 (S. 230) die Rede war

Fig. 261.



Schlaffaal im *Collège Sainte Barbe* zu Paris [184]).
Arch.: *Lheureux.*

In den Schlaffälen franzöfifcher Penfionate kommen auf ein Bett mindeftens 6,8 qm Bodenfläche und 25 cbm Luftraum, in dem abgebildeten Schlaffaal des *Collège Sainte Barbe* (Fig. 261 [184]) zu Paris fogar 7,8 qm Bodenfläche und 29 cbm Luftraum.

Am meiften Raum, im Verhältnifs zur Zahl der Betten, hat der Schlaffaal des Englifchen Inftituts B. M. V. zu Nürnberg (fiehe unter d, 1), nämlich rund 10 qm Bodenfläche und 40 cbm Luftraum für ein Bett. In dem 25 m langen, 9 m breiten und über 4 m hohen Saal verbleibt ftets die gleiche Anzahl von 23 Betten: 20 Betten für die Zöglinge und 3 Betten für die Auffichtsdamen.

Zu bemerken ift übrigens, dafs in diefem Saale, gleich wie in den beiden vorhergehenden Beifpielen von reichlich bemeffenen Schlaffälen, aufser den Betten auch die Wafch-Einrichtungen aufgeftellt find, fomit der hierzu erforderliche Raum vorhanden fein mufs.

Aus dem Durchfchnittsmafs für einen Bettraum und aus der Zahl der Betten, die in einem Schlafraum vereinigt werden follen, ergiebt fich die Gröfse des letzteren.

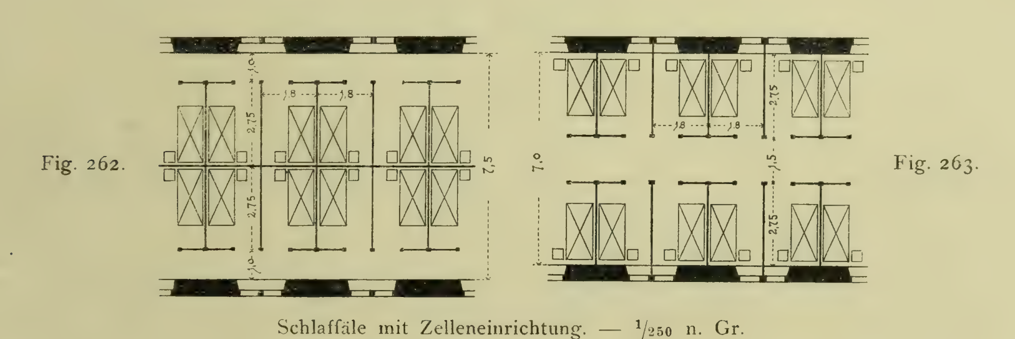
---

183) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1878, S. 515 u. Bl. 57, 58.

184) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 831 u. 832.

Es werden mitunter groſse Säle für 25, 30 und mehr Betten, oft aber Zimmer für 10, 12 bis 15 Betten, hier und da wohl auch kleine Schlafzimmer für ein oder zwei Betten (9 bis 15 qm), angeordnet.

In allen dieſen Fällen iſt auf zweckmäſsige, möglichſt vortheilhafte Aufſtellung der Betten Bedacht zu nehmen, d. h. es muſs von vornherein nach der zu wählenden Aufſtellung der Betten Tiefe und Länge des Schlafraumes, ſo wie die Entfernung der Fenſteraxen geplant werden. Die Betten pflegen lothrecht zu den Fenſterwänden geſtellt zu werden, wenn der Saal lang geſtreckt, durch Fenſter an beiden Langſeiten erhellt und für eine beträchtliche Zahl von Betten beſtimmt iſt (ſiehe Fig. 259, S. 230); dieſelben ſtehen meiſt parallel zur Auſsenwand und lothrecht zu den Scheidewänden, wenn das Zimmer nur an einer Seite Fenſter und eine kleinere Zahl von Betten aufzunehmen hat (Fig. 257, S. 229). Mitunter werden letztere theils in der einen, theils in der anderen Richtung in einem und demſelben Raume (ſiehe den Grundriſs des *Peſtalozzi*-Stiftes zu Dresden unter d, 1) und, in ſo weit thunlich, entlang den Innenwänden aufgeſtellt. Der Abſtand der Betten von den Auſsenwänden ſoll mindeſtens 20 cm ſein; von den Scheidewänden brauchen ſie nur einige Centimeter abzuſtehen. Die Entfernung der Langſeiten der Betten beträgt durchſchnittlich 0,7 bis 1,0 m.



Schlafſäle mit Zelleneinrichtung. — 1/250 n. Gr.

Die Ueberwachung der Schlafſäle haben die mit der Aufſicht betrauten Beamten, Lehrer oder Lehrerinnen, deren Adjuncte oder Adjunctinnen, welche entweder inmitten der Zöglinge ihre durch Gardinen abgeſonderte, mitunter auf etwas erhöhtem Boden ſtehende Bettſtelle haben oder in einem Nebenzimmer ſchlafen, von dem aus der ganze Schlafſaal überblickt werden kann.

Um die Vortheile der Anlage groſser gemeinſamer Schlafſäle mit der Bequemlichkeit ungeſtörter Benutzung einzelner Schlafräume zu vereinen, werden in manchen Penſionaten, und namentlich in ausländiſchen Anſtalten dieſer Art, die Säle durch leichte geſtemmte Querwände von ungefähr 2 m Höhe in eine Anzahl Einzelzellen von etwa 1,80 × 2,75 m abgetheilt. Die Schmalſeite dieſer Zellen bedarf nur eines Zugvorhanges, welcher von dem die Aufſicht führenden Beamten leicht geöffnet werden kann und dem Luftwechſel nicht hinderlich iſt. Die Zellen werden entweder nach Fig. 263 zu beiden Seiten eines gemeinſamen Mittelganges, oder nach Fig. 262 in ſolcher Weiſe angeordnet, daſs zu jeder Zellenreihe ein beſonderer Gang längs jeder Fenſterwand führt. Letztere Anordnung beanſprucht etwas mehr Raum als erſtere, gewährt aber den Vortheil, daſs die Gardinen die durch die Auſsenwand etwa eindringende Zugluft von den Schlafenden abhalten.

Fig. 261 (S. 232) zeigt die in den Schlaffälen des *Collège Sainte Barbe* zu Paris getroffene Einrichtung, wo aufser dem Mittelgang auch Gänge an den Fenfterwänden angeordnet find, fomit die Zellen an beiden Schmalfeiten Eingänge haben. An den Fenfterpfeilern find kleine Wafchfchränkchen, je zwei und zwei mit gemeinfamem Abwafferrohr, darüber Spiegel angebracht.

Die Schlaffäle find in der Regel nicht heizbar; in fo weit dies jedoch der Fall ift, was in nördlichen kalten Ländern rathfam erfcheint, follte mit der Heizung nur eine mäfsige Wärme von etwa 12 bis 14 Grad C. erzielt und insbefondere die frifche, von aufsen zu fchöpfende Zuluft angemeffen erwärmt werden. Denn für Zuführung frifcher und Entfernung verbrauchter Luft während der Schlafenszeit mufs um fo mehr geforgt fein, je kärglicher mitunter der Luftraum bemeffen ift. Die Abluft kann mittels Saugfchloten, in manchen Fällen (bei Schlaffälen, die unmittelbar überdacht find) mittels Firftlüftern in Zug gebracht werden. Der Luftwechfel wird den Tag über durch Oeffnen der Fenfter bewirkt und ift befonders ausgiebig, wenn diefelben an gegenüber liegenden Wänden angebracht find.

Zum Zweck bequemer Lüftung find Schiebefenfter nach englifcher Art nicht ungeeignet, da fie bis zur Hälfte der Höhe durch Zufammenfchieben von oben herab oder von unten hinauf geöffnet werden können und keiner befonderen Sperrvorrichtung gegen Sturm und Wind bedürfen. Solche find nothwendig bei gewöhnlichen zwei- oder dreiflügeligen Fenftern. Letztere haben einen für Zwecke der Lüftung dienenden oberen Flügel, der nach innen aufklappt und durch Scheren feft gehalten wird. Fenfter an den Wetterfeiten find mit Läden zu verfehen. Die Brüftungshöhe der Fenfter kann 1,0 bis 1,1 m betragen.

223. Wafchraum.

Bei der in Fig. 261 u. 262 dargeftellten Anordnung, überhaupt bei reichlicher Raumbemeffung der Schlafräume, können darin die Wafchtifche, mitunter auch die Kleiderfchränke der Zöglinge Platz finden. Gewöhnlich enthalten jedoch die Schlaffäle nur die Betten nebft dem zu jeder Schlafftätte gehörigen Schemel oder Stuhl, einigen Kleiderhaken u. dergl.

Die Anordnung eines gemeinfamen Wafchraumes hat den Vortheil, dafs im Schlaffaal, bezw. in den einzelnen Schlafzellen, die Zu- und Ableitung des Waffers in Wegfall kommt, diefes nicht verfchüttet werden kann und andere damit zufammenhängende Mifsftände vermieden werden. Der Wafchraum foll unmittelbar neben dem Schlafraume liegen. Die Einrichtung ift nach Theil III, Band 5 (Abfchn. 5, A, Kap. 5, Art. 97, S. 78) diefes »Handbuches« zu treffen; Boden- und Wandflächen find wafferdicht zu machen. Auf einen Kopf kann 1,0 bis 1,5 qm Bodenfläche gerechnet werden.

224. Kleiderraum.

Nächft jedem Schlaffaal der Zöglinge ift eine Kleiderkammer anzuordnen. Bei vortheilhafter Einrichtung derfelben genügt die Hälfte der Grundfläche des Wafchraumes. Der Kleiderraum mufs luftig fein, damit der Geruch, den die Kleider, insbefondere bei naffer Witterung, verbreiten, nicht läftig wird. Aus gleichem Grunde follen auch die Kleiderfchränke dem Luftzutritt frei geöffnet fein.

Fig. 264 [185]) zeigt die Schrankeinrichtung der Kleiderkammer im Lyceum zu Vanves.

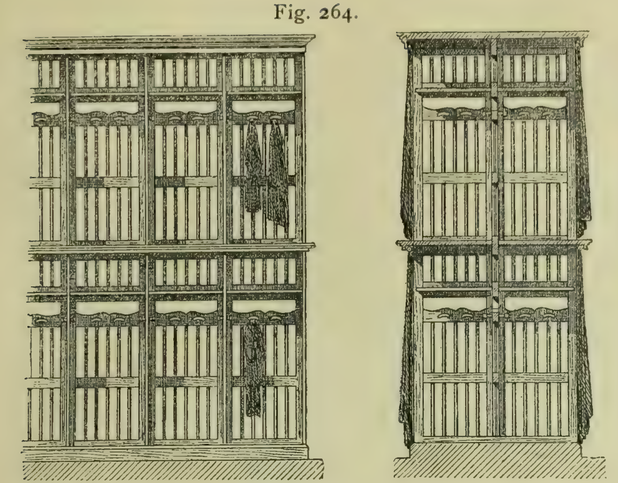
225. Putzkammern u. dergl.

Eine kleine Kammer zur Aufbewahrung der Stiefel und Schuhe, fo wie zum Reinigen derfelben wird zweckmäfsiger Weife im Erdgefchofs angeordnet (Fig. 259, S. 230). Stiefel und Schuhe find in offenen Gefachen oder in fonft geeigneter Weife frei im Raume aufzuftellen. Der Raum mufs trocken und luftig fein.

---

[185]) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1873, S. 166.

Fig. 264.



Kleiderſchrank im *veſtiaire* des Lyceums zu Vanves [185]).

$^1/_{50}$ n. Gr.

Der Kleider- oder Stiefelkammer zunächſt iſt der geeignete Platz für eine Knechtkammer zum Reinigen der Kleider und Stiefel.

Für die von den Zöglingen mitgebrachten Koffer und Kiſten findet ſich Raum in einem Lattenverſchlag auf dem Dachboden.

226. Aborte.

Bei der Anordnung der Aborte iſt auf je 20 Zöglinge ein Sitzplatz zu rechnen. Die Aborte werden am beſten in einen Anbau des Hauſes verlegt, der durch einen Vorraum mit dem Hauptgebäude verbunden iſt. Falls nicht beſondere Aborte in demſelben Stockwerke wie die Schlafräume angeordnet ſind, ſo ſollen erſtere von letzteren aus leicht erreichbar ſein, ohne in das Freie gehen zu müſſen. Hinſichtlich der Einrichtung gilt das, was bereits in Art. 86 u. 87 (S. 65 u. ff.) über die Schulaborte mitgetheilt iſt.

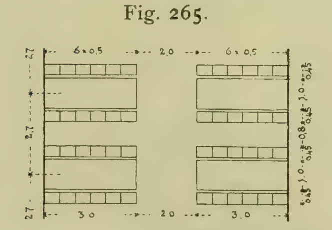
2) Speiſe- und Wirthſchaftsräume.

227. Speiſeſaal.

Im Speiſeſaal werden die Tiſche, an denen je 10 bis 12, mitunter 16 bis 20 Zöglinge zu ſpeiſen pflegen, am beſten in parallelen Reihen ſenkrecht zu den Fenſterwänden aufgeſtellt, ſo daſs keiner der Speiſenden mit dem Rücken gegen das Licht gewendet ſitzt. Dies iſt bei der Hälfte der Speiſenden der Fall, wenn die Tiſche gleichlaufend mit den Fenſterwänden ſtehen. In geiſtlichen Häuſern iſt ein geeigneter Platz für den Vorleſer anzuordnen.

Rechnet man die Tiſchbreite zu $1{,}00$ m, die Bank- oder Sitzbreite zu $0{,}45$ m, den Gang zwiſchen den Sitzen zu $0{,}80$ m, den mittleren Hauptgang zwiſchen zwei Reihen Tiſchen zu $2{,}00$ m, ferner die Länge eines Sitzplatzes zu mindeſtens $0{,}50$ m, ſo ergiebt ſich nach Fig. 265 für den Abſtand der Tiſche von Mitte zu Mitte $2{,}70$ m und für die Gröſse eines Sitzplatzes $0{,}90$ qm Grundfläche.

Fig. 265.



Tiſchanordnung in einem Speiſeſaal.

$^1/_{250}$ n. Gr.

Die hier angegebenen Zahlen können zwar äuſserſtenfalls, durch Zuſammenrücken der Tiſche und durch Anwendung ſchmalerer Tiſche, etwas verringert werden, jedoch zum Theile auf Koſten der leichten Zugänglichkeit der Sitzplätze. Wenn man indeſs nicht auf gröſste Einſchränkung — die bei ſehr groſser Zahl von Zöglingen geboten ſein mag — angewieſen iſt, ſo vermehrt man die Abſtände der Tiſche von Mitte zu Mitte bis zu $3{,}0$ m und läſst überhaupt die Platzbemeſſung etwas reichlicher machen, als in Fig. 265, damit die Entleerung raſch und leicht vor ſich gehen kann und der nöthige Raum für einige Abſtelltiſche an den Wänden verbleibt. In Berückſichtigung alles deſſen ſind $1{,}0$ bis $1{,}5$ qm für einen Platz anzunehmen.

Zweckmäſsig erſcheint die Anordnung mehrerer Abtheilungen des Speiſeſaales für Zöglinge verſchiedener Altersclaſſen, wie z. B. in Fig. 269 (S. 237).

Fig. 266.

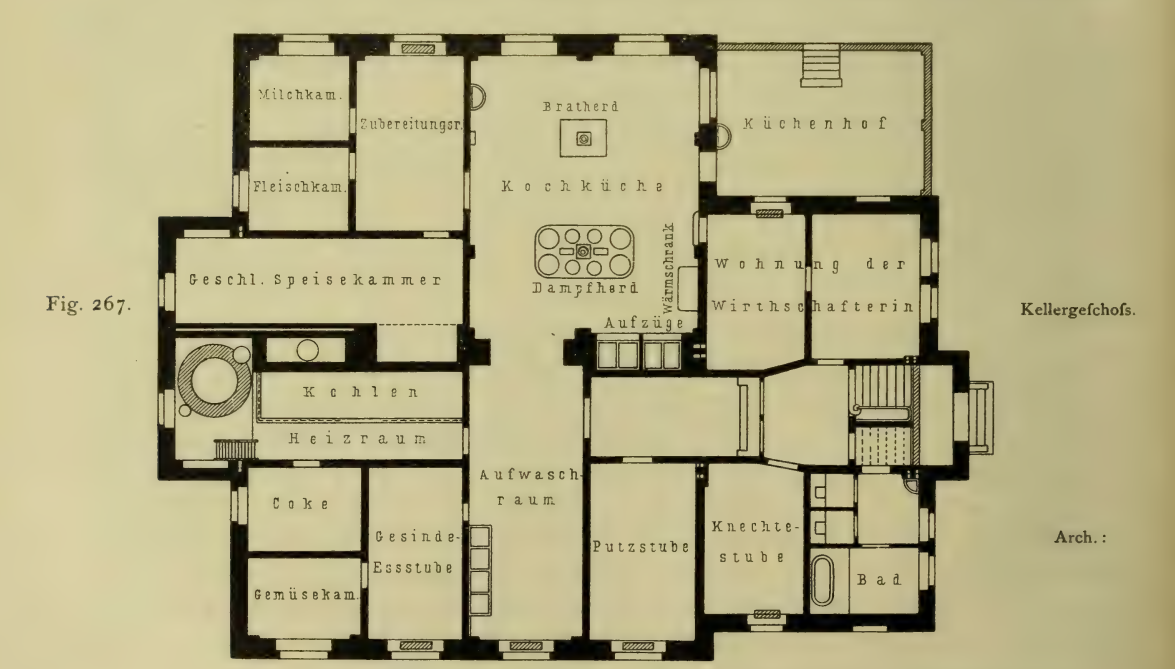


Refectorium im *Collège Sainte Barbe* zu Paris [186]).
Arch.: *Lheureux*.

In den franzöfifchen Lyceen und Collegienhäufern pflegen 3 folcher Abtheilungen, je eine folche für grofse, mittelgrofse und kleine Zöglinge, angeordnet zu fein (fiehe Fig. 287, S. 256). Mitunter haben Externe und Interne befondere Speifefäle (fiehe den Grundrifs des Penfionats zu Gifors unter d, 2).

Die Sitzbänke oder Stühle müffen mit Rücklehnen verfehen fein und find

Fig. 267.



Kellergefchofs.

Arch.:

Wirthfchaftsgebäude für das Penfionat »Paulinum« des

186) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 813 u. 814.

gleich wie die Tifche, in der Regel ganz aus Holz, mitunter aber mit eifernen Geftellen verfehen (Fig. 266 [186]). In vielen der in Rede ftehenden franzöfifchen Anftalten find Marmor-Tifchplatten mit gufseifernen Füfsen eingeführt. Die hölzernen Tifchplatten werden zweckmäfsiger Weife aus Ahorn hergeftellt, der fich weifs

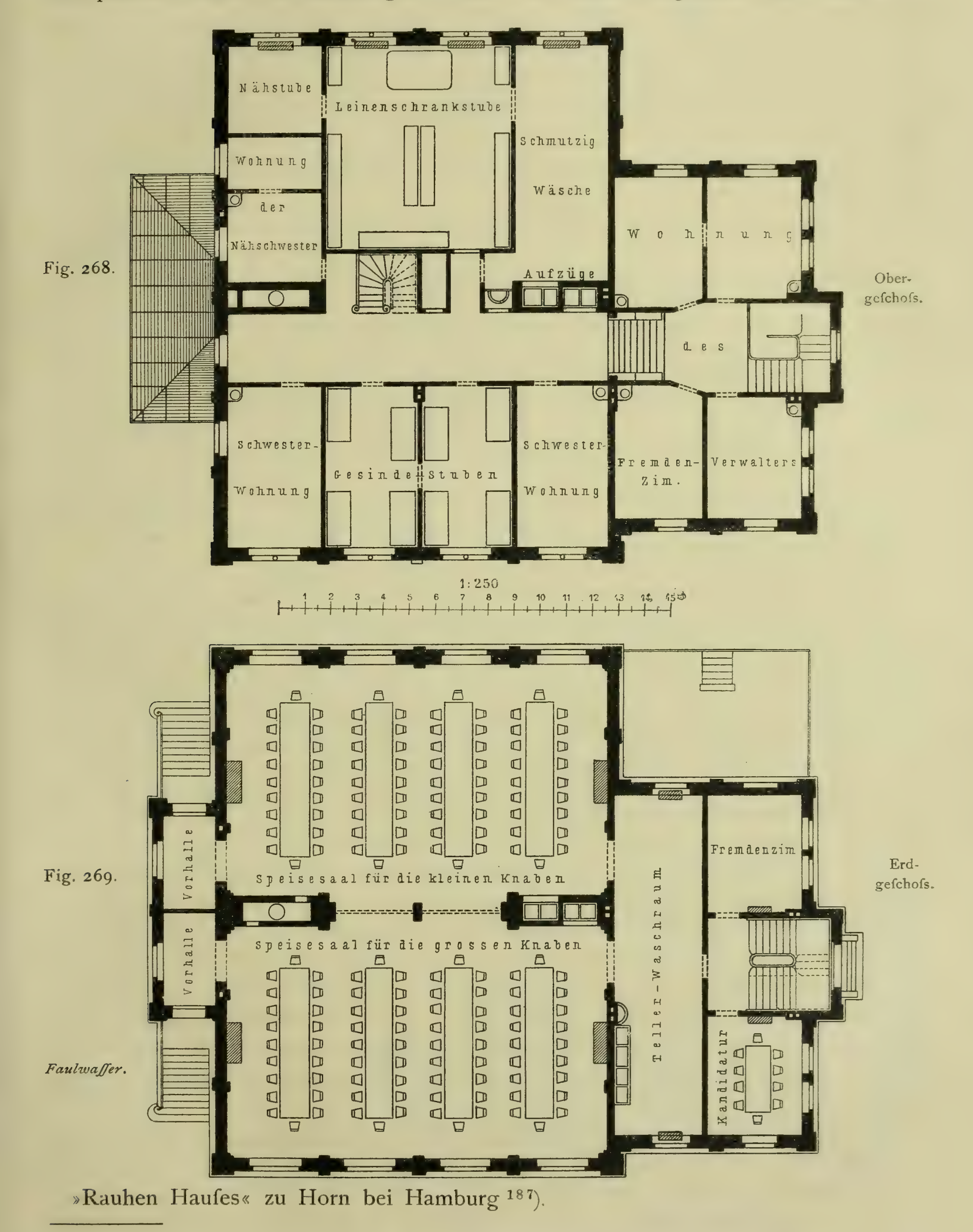


Fig. 268. Obergefchofs.

Fig. 269. Erdgefchofs.

Faulwaffer.

»Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg [187]).

[187]) Nach den vom Director der Anftalt, Herrn *Wichern* zu Horn bei Hamburg mitgetheilten Plänen.

fcheuern läfft, oder aus Kiefern-, Tannenholz etc., das gebeizt oder polirt wird. Unter die Tifche gehört ein Mattenbelag oder Holzfufsboden; im Uebrigen kann der Saal mit Fliefenbelag oder mit Terrazzo-Fufsboden verfehen fein.

Die Wände werden zuweilen auf 1,2 bis 1,5 m Höhe vom Fufsboden mit gebeizter Holztäfelung oder mit Schmelzfliefen bekleidet oder, in Ermangelung des einen wie des anderen Stoffes, mit Oelfarbe angeftrichen. Auch der obere Theil der Wände erhält eine in lichteren Tönen gehaltene, einfache Bemalung in Oelfarbe. Dies ermöglicht das Abwafchen der Wandungen und verhindert das Eindringen des Speifengeruches.

Die Speifefäle müffen gut erhellt, fo wie mit zweckmäfsigen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen verfehen fein.

Fig. 269 verdeutlicht die Einrichtung der Speifefäle des mehr erwähnten Penfionats Paulinum des »Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg. Jede der Saalabtheilungen für kleine und für grofse Knaben hat eine befondere Vorhalle und gewährt reichlichen Raum für je 80 Sitzplätze; auf einen derfelben kommt durchfchnittlich eine Grundfläche von 1,6 qm; die lichte Höhe beträgt 4,94 m. In einem niedrigeren Anbau erftreckt fich längs der beiden Speifefäle ein gemeinfamer Tellerwafchraum, an den fich ein befonderes Speifezimmer für Candidaten, das Treppenhaus und das Fremdenzimmer anreihen. Die Räume haben Dampfheizung, die Speifefäle und Küche aufserdem Saugläftung. Trotz diefer wird die Wirkung des Auftriebes der Küchendünfte in den beiden Aufzügen nicht ganz zu vermeiden fein, da letztere unmittelbar von der Kochküche aus befchickt und die Speifen in den Sälen felbft herausgeholt werden. Beffer wäre die Anordnung der Aufzüge in befonderen Nebenräumen der Kochküche und der Speifefäle gewefen.

Aus den Grundriffen in Fig. 267 u. 268 erhellt ohne Weiteres die Anordnung der Hauswirthfchaftsräume, Wohnungen der Wirthfchafterin, des Verwalters und der Dienftboten im Kellergefchofs und Obergefchofs. Erfteres hat 2,96 m, letzteres 2,86 m Lichthöhe.

Das Wirthfchaftsgebäude [187]) wurde 1887—88 von *Faulwaffer* ausgeführt.

Ein bemerkenswerthes Beifpiel eines Penfionats-Speifefaales aufsergewöhnlicher Art ift das Refectorium des Collegienhaufes *Sainte Barbe* zu Paris. Fig. 266 [186]) veranfchaulicht deffen Ausrüftung und Ausftattung, welche im Wefentlichen der foeben empfohlenen Behandlung entfpricht. Der im Grundrifs ⊥-förmige Saal hat im Lichten eine Länge von 50,0 m und eine Breite von 8,8 m, welche fich in der Mitte durch den um 9,0 m vorfpringenden Querarm erweitert. Hierdurch werden drei Abtheilungen des Saales gebildet, welche zufammen 500 Zöglinge, aufser den die Auffiicht führenden Lehrern, faffen. Um diefe grofse Zahl von Speifenden gleichzeitig aufnehmen zu können, find die Tifche fo nahe als irgend möglich, nämlich auf 1,8 m von Mitte zu Mitte, zufammengerückt. Doch find die Sitzbänke für je 5 Plätze, fowohl von dem breiten Mittelgang, als auch von Gängen an den äufseren Langwänden aus zugänglich. Die Lichthöhe des Saales beträgt 4,0 m. Er ift in gleicher Höhe mit der an den Raum angereihten Kochküche im Grundgefchofs des Gebäudes angeordnet. Daffelbe ift von *Lheureux* entworfen und ausgeführt.

228.
Anrichte.

An den Speifefaal reiht man zweckmäfsig einen damit durch Schalter verbundenen Nebenraum, der als Anrichte, Abftell- und Aufwafchraum für Gefchirr benutzt wird und zugleich als Mittelglied zwifchen Speifefaal und Wirthfchaftsräumen zur Abhaltung der Küchendünfte dient. Ein folcher Nebenraum des Speifefaales ift nicht allein erforderlich, wenn fich die Kochküche unmittelbar daran anreihen läfft, fondern insbefondere auch dann, wenn letztere in einem unteren Stockwerk liegt. In diefem Falle legt man vor die Kochküche die Speifenabgabe, welche in ähnlicher Weife, wie die Anrichte des oberen Stockwerkes, ein weiteres Mittelglied zwifchen Speifefaal und Küche bildet.

229.
Kochküche
und
Zubehör.

Eine geräumige, helle und luftige Kochküche mit allen zugehörigen Hilfs- und Vorrathsräumen ift ein Haupterfordernifs einer Penfions-Anftalt. Die übliche Lage der Kochküche im Keller- oder Sockelgefchofs ift nur dann zu billigen, wenn hierdurch dem reichlichen Zutritt von Luft und Licht nichts im Wege fteht. Bezüglich der Einrichtung gröfserer Küchen-Anlagen, fo wie der dazu gehörigen Neben-

und Kellerräume wird auf Theil IV, Halbbd. 4 (Art. 32 bis 38, S. 26 bis 29) und Theil III, Band 5 (Abſchn. 5, A, Kap. 1 bis 3) dieſes »Handbuches« verwieſen.

Eine ſehr gut getroffene Anordnung der Kochküche mit Zubehör zeigt u. A. der Erdgeſchoſs-Grundriſs der Fürſtenſchule zu Grimma (ſiehe unter d, 1). Auch im Gebäude des Engliſchen Inſtitutes B. M. V. zu Nürnberg (ſiehe ebendaſ.) ſind die Küchenräume in geeigneter Weiſe im Erdgeſchoſs in der Nähe der Speiſeſäle angeordnet.

Unentbehrlich iſt ferner ein kleiner Küchenhof, durch den der Eingang zu den Küchenräumen für Lieferanten und Küchenperſonal ſtattfindet.

230. Dienſtbotenräume.

Eine Geſinde-Eſsſtube pflegt in nächſter Nähe der Kochküche angeordnet zu ſein.

Für die nöthigen Schlafſtuben und Aborte der Dienſtboten iſt an geeigneter Stelle Sorge zu tragen.

3) Baderäume.

231. Wannen- und Brauſebäder.

Die Nothwendigkeit der Einrichtung von Wannen- und Brauſebädern zum Gebrauch der Angehörigen der Anſtalt während der Winters- und Sommerszeit iſt einleuchtend. Wenn möglich wird auch Gelegenheit zum Baden und Schwimmen im Freien oder in einem zu dieſem Behufe hergeſtellten eigenen Schwimmhauſe der Anſtalt geboten.

Fig. 270.

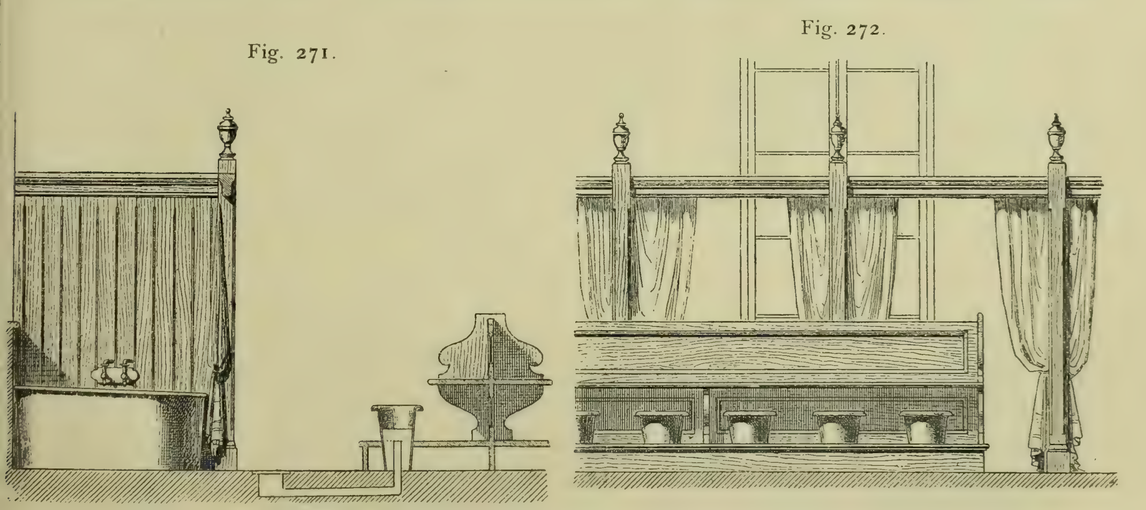
Baderaum im Lyceum zu Vanves [188]. 1/250 n. Gr.

Auf je 20 Zöglinge iſt ein Wannen- und ein Brauſebad zu rechnen. Ueber die Einzelheiten der Einrichtung giebt Theil III, Band 5 (Abſchn. 5, A, Kap. 6) dieſes »Handbuches« allen nöthigen Aufſchluſs.

232. Fuſsbäder.

Eine empfehlenswerthe Einrichtung in den franzöſiſchen Penſionaten ſind die Fuſsbäder. Die Gröſse des Raumes und die Zahl der darin anzubringenden Badeeimer richtet ſich nach der Zahl der zu einer Abtheilung gehörigen Zöglinge (ungefähr 30), welche gleichzeitig das Fuſsbad zu nehmen pflegen. Dieſe

Fig. 271. Fig. 272.



Bade-Einrichtung im Lyceum zu Vanves [188]. — 1/50 n. Gr.

[188]) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch* 1873, S. 164.

fitzen inmitten des Badefaales in zwei Reihen, Rücken an Rücken, auf Bänken ungefähr 0,4 m über einem hölzernen Tritt, in den die Badeeimer eingelaffen find. Der Boden der letzteren, fo wie der gewöhnlich cementirte Fufsboden des ganzen Baderaumes ift mit Abflufs und Entwäfferungs-Einrichtungen verfehen.

Fig. 270 bis 272 [188]) geben ein Bild der Einrichtung des Badefaales im Lyceum zu Vanves. Die Zellen für Wannenbäder haben eine Breite von 1,4 m, find durch niedrige Holzwändchen von einander getrennt und nach aufsen hin mit Zugvorhängen gefchloffen. Eine Zellenreihe ift an jeder Langfeite des Saales, die Fufsbäder-Einrichtung in der Mitte deffelben angeordnet. Die einzelnen Eimer haben eine Entfernung von 0,60 m von Mitte zu Mitte.

Das Alumnat des Joachimsthalfchen Gymnafiums bei Berlin verfügt über eine eigene Badeanftalt mit Schwimmbecken (Fig. 252, S. 223, in dem mit *8* bezeichneten Gebäude). Die Zöglinge der neuen Fürften- und Landesfchule zu Grimma haben einen Badeplatz an der am Gebäude vorbei fliefsenden Mulde.

4) Krankenräume.

233. Abfonderung.

Die Krankenzimmer follen von den übrigen Räumen der Anftalt möglichft abgefondert fein. Dies wird am vollkommenften erreicht, wenn nach dem Vorgang einiger Erziehungsanftalten ein eigenes Gebäude für die Krankenabtheilung errichtet ift.

Innerhalb der Krankenabtheilung follen die einzelnen Zimmer nöthigenfalls auch abgefondert werden können.

234. Abmeffungen.

Für Schwerkranke find Einzelzimmer mit einem Bett oder mit zwei Betten anzuordnen; Leichtkranke haben gröfsere Zimmer oder einen Saal mit einer entfprechenden Zahl von Betten gemeinfam.

Nach der mehrfach gedachten bayerifchen Minifterial-Verfügung ift auf je 10 Zöglinge 1 Krankenbett vorzufehen und für jedes derfelben ein Luftraum von mindeftens 28 cbm zu fchaffen. Doch geht die hieraus zu berechnende Zahl der Krankenbetten in der Regel über das wirkliche Erfordernifs hinaus, während 28 cbm für ein Bett etwas gering bemeffen erfcheint, wenn man erwägt, dafs in Krankenhäufern hierfür 40 cbm Luftraum verlangt zu werden pflegen.

Ein eigenes Krankenhaus befitzt das Alumnat des Joachimsthalfchen Gymnafiums bei Berlin (in dem mit *9* im Lageplan auf S. 223 bezeichneten Gebäude). Hierbei kommen 13 Betten auf 160 bis 180 Alumnen, d. i. ungefähr 8 oder 7 auf 100. Auch für die Zöglinge des Penfionats, der Knaben- und der Lehrlingsanftalt des »Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg ift eine einftöckige Lazareth-Baracke (im Lageplan auf S. 224 mit *26* bezeichnet) erbaut worden, die mit allen zur Krankenpflege nöthigen, im nächften Artikel vermerkten Räumen und Einrichtungen verfehen ift. Hier kommen allerdings auf 210 Zöglinge (der 3 Anftalten zufammen) 21 Betten, alfo 10 auf 100 und auf ein Bett 26 bis 28 cbm.

235. Nebenräume.

An die Krankenzimmer reihen fich Wärterzimmer mit Theeküche, befondere Aborte, Wafch- und Baderäume für die Kranken. Aufserdem ift für Wiedergenefene ein Wohn-, Speife- und Aufenthaltszimmer während der Tageszeit, fo wie eine offene Halle oder ein Balcon zur Erholung im Freien anzubringen.

Hierzu kommen noch mitunter: ein Zimmer zur Aufnahme der Kranken, ein Zimmer für Aerzte, eine Haus-Apotheke u. dergl.

5) Räume zur Beforgung der Wäfche.

236. Wafchküche und Zubehör.

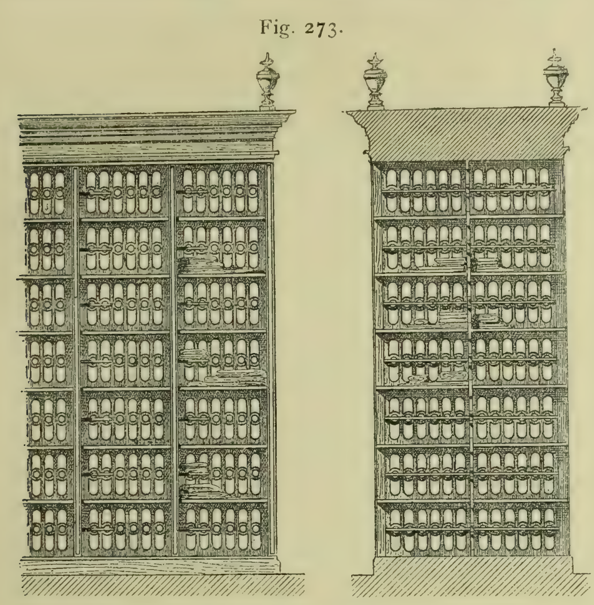
Auf dem Lande find für Penfionate eigene Wafch-Einrichtungen ganz unentbehrlich. Jedoch auch in gröfseren ftädtifchen Inftituten, wo die Wäfche aus dem Haufe gegeben und in öffentlichen Wafch-Anftalten beforgt werden könnte, ift die Anordnung einer folchen in eigenem Betriebe rathfam und vortheilhaft.

Die Wafchküche wird am beften in einem befonderen Bau oder, in Ermangelung deffen, in einem Gebäudetheile, in der Regel im Keller- oder Erdgefchofs, eingerichtet, der nur von aufsen zugänglich und mit den zum Penfionat gehörigen Räumen weder

durch Gänge, noch durch Treppenhäuſer unmittelbar verbunden iſt, um das Eindringen der Dämpfe und Gerüche der Wäſche möglichſt zu verhindern.

Angaben über die Bauart der Waſchküchen, ſo wie über die gewöhnlich darin vorkommenden Einrichtungen, ferner über Anordnung und Ausrüſtung von Trockenanlagen, Mangel- und Plättſtuben, ſind in Theil III, Band 5 (Abſchn. 5, B, Kap. 4) dieſes »Handbuches« zu finden; Anhaltspunkte für gröſsere Anlagen ſolcher Art mit Maſchinenbetrieb giebt die Beſchreibung der öffentlichen und privaten Waſch-Anſtalten in Theil IV, Halbbd. 5 (Abth. V, Abſchn. 3) daſelbſt.

Fig. 273.



Weiſszeug-Schrank in der *lingerie* des Lyceums zu Vanves [189]). — $^1/_{50}$ n. Gr.

237.
Sonſtige Räume.

Ehe die ſchmutzige Wäſche zur Reinigung in die Waſchküche kommt, wird ſie in der Zwiſchenzeit, die möglichſt kurz ſein ſoll, in einem luftigen, trockenen Raume aufgehängt, in dem auch das Sortiren der Wäſche, je nach Stoff, Farbe, Gröſse u. dergl., erfolgen kann. Hierzu dient gewöhnlich eine Dachbodenkammer.

Die gereinigte Wäſche wird in der Leinen-Schrankſtube aufbewahrt, die zu dieſem Behufe geräumig, luftig, ſo wie mit Schränken und offenen Gefachen ausgerüſtet ſein muſs, zu denen die Luft leicht Zutritt hat (Fig. 273 [189]). Auſserdem muſs ſich in der Leinen-Schrankſtube in der Nähe der Fenſter Platz finden für einen groſsen Tiſch, auf welchem die Wäſche aufgelegt und zum Einräumen in die Schränke geordnet werden kann.

An die Leinen-Schrankſtube oder an die Plättſtube reiht ſich eine Stube zur Ausbeſſerung der ſchadhaften Wäſche, falls hierzu nicht die Plättſtube verwendet wird, was häufig der Fall iſt. Ein einfenſtriger, heller Raum mit einigen Arbeitsplätzen für die Näherinnen iſt ausreichend.

Die vorerwähnten Wäſche- und Weiſszeugräume ſind in Fig. 268 (S. 237) in Zuſammenhang gebracht, und nebenan iſt die Wohnung der Näherin angeordnet.

6) Räume für allgemeine Benutzung und Verwaltung.

238.
Betſaal.

Iſt keine Haus-Capelle vorhanden, ſo iſt doch ein eigener Raum für Abhaltung der Morgen- und Abendandacht erforderlich, weil die Benutzung anderer Räume für dieſen Zweck deren rechtzeitige Reinigung und Lüftung erſchwert und weil die Zöglinge ihre Andacht in einem Betſaale in geſammelterer Stimmung verrichten, als in einem Raume, der gewöhnlich ganz anderen Zwecken dient.

Ohne die ethiſche Bedeutung des Betſaales zu unterſchätzen, braucht derſelbe doch nicht in der Art behandelt zu werden, daſs man dieſem Raume einen aus-

---

189) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1873, S. 166.

fchliefslich kirchlichen Charakter giebt. Nicht einmal die Lage in der Hauptaxe des Bauwerkes ift unbedingt erforderlich (fiehe Fig. 280, 281 u. 286). Die Ausftattung deffelben foll einfach ernfter, echt baukünftlerifcher Art fein.

Der Betfaal hat gewöhnlich keine aufserordentliche Höhe, fondern 4,0 bis 4,5 m, wie das jeweilige Stockwerk. Für jeden Zögling ift 1 qm Bodenfläche zu rechnen. Der Raum mufs hell, leicht heizbar und unter den Sitzbänken mit einem hölzernen Fufsboden verfehen fein; die Gänge können mit Fliefen u. dergl. belegt werden.

239.
Bibliothek und Lefezimmer.

Für die Penfionate haben Bibliothek und Lefezimmer in fo fern eine noch gröfsere Bedeutung als in Anftalten, die ausfchliefslich Unterrichtszwecken dienen, weil die Zöglinge der Penfionate ihre ganze freie Zeit darin verbringen, defshalb auch auf Bibliothek und Lefezimmer angewiefen find und darin geiftige Anregung und Gelegenheit zum Selbftftudium finden follen. Das Lefezimmer der Zöglinge ift daher mit bequemen Einrichtungen zum Lefen und Schreiben, wohl auch mit befonderen Arbeitsplätzen zum Zeichnen und Auflegen grofser Werke zu verfehen. Die Bibliothek umfafft Räume von genügender Gröfse und Ausrüftung für eine Bücherfammlung, deren Umfang der Bedeutung der Anftalt angemeffen ift.

In diefer und anderer Hinficht kann auf die Bibliotheken des Joachimsthalfchen Gymnafiums bei Berlin (Fig. 281, S. 249), fo wie der Fürftenfchule zu Grimma (Tafel bei S. 247) verwiefen werden. Erftere nimmt die Höhe von Erd- und I. Obergefchofs ein und ift mit Magazins-Einrichtung verfehen.

240.
Tanz- und Fechtfaal.

Als Tanzfaal dient ein Raum, deffen Gröfse nach der Zahl der zu einer Claffe gehörigen, gleichzeitig übenden Tanzfchüler bemeffen ift, wobei auf einen Zögling etwa 2 qm zu rechnen find. Jedenfalls foll der diefem Zwecke dienende Raum nicht kleiner als 50 qm fein. In den Tanzfaal gehört ein Stabfufsboden von gewächstem Eichen- oder Kiefernholz, in Nuth und Feder gelegt, um das Auftreiben des Staubes möglichft zu verhindern und das Tanzen zu erleichtern.

Einen eigenen Fechtfaal findet man oft in grofsen franzöfifchen Knaben-Penfionaten; in deutfchen Anftalten diefer Art pflegt die Turnhalle zugleich als Fechtboden benutzt zu werden. Zur Aufbewahrung der Waffen und Fechtgeräthe dient ein Nebenraum.

241.
Turnhalle, Spielplätze, Höfe und Gärten.

Hinfichtlich der Turnhalle, die in franzöfifchen Erziehungsanftalten für Knaben zugleich Exercierhaus ift, fo wie der bedeckten und unbedeckten Spielplätze, Höfe und Gartenanlagen (S. 222), gilt daffelbe, was fchon in Art. 96 bis 100 (S. 73 bis 78) über diefe Beftandtheile der Schulhaus-Anlagen ganz allgemein auseinandergefetzt wurde. Doch ift ergänzend zu bemerken, dafs — mehr noch, als bei den Gymnafien und Realfchulen, in denen die Schüler nur während des Unterrichtes verweilen — bei den Penfionaten, in denen die Zöglinge den ganzen Tag zubringen müffen, für Wandelhallen, Spielplätze und andere geeignete Erholungsräume Sorge zu tragen ift, um fich darin, auch bei fchlechter Witterung, nach der Arbeit frei bewegen und tummeln zu können.

Zur Pflege der Körperübungen und der darauf hinwirkenden Spiele in gefchloffenen Schulanftalten (Alumnaten u. dergl.) mahnt eine 1889 erlaffene Verfügung des preufsifchen Minifters der geiftlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten [190]). Darin werden folche Einrichtungen empfohlen, welche die Jugend anregen, ihre Mufseftunden entweder zu Spielen, die fowohl den Körper ftählen, als harmlofe Freude bereiten, oder zu finniger Handarbeit zu verwenden. Insbefondere ift das Kegelfchieben erwähnt, das bei Schülern aller Altersclaffen in Anftalten, in denen es eingeführt ift, in grofser Beliebtheit ftehe.

Die Erfolge, die in englifchen Erziehungsanftalten in diefer Hinficht erzielt wurden, find bekannt.

---

190) Siehe: Centralbl. f. d. gef. Unterr.-Verw. in Preufsen 1889, S. 521.

Der Pförtner braucht ein Dienftzimmer zunächft dem Haupteingang, den er zu überwachen hat und eine Wohnung, beftehend aus Wohn- und Schlafftube, Kammer, Küche und Keller. Wohnung und Dienftzimmer find zuweilen in einem befonderen Pförtnerhaufe, meift aber im Hauptgebäude felbft, im Erd- oder Sockelgefchofs, untergebracht.

242.
Empfangs- und Verwaltungs-räume; Dienft-wohnungen.

Bei gefchloffenem Baufyftem der Gebäudeanlage gelangt man vom Eingangsthor zu einer geräumigen Flurhalle, die zugleich Wartehalle für Fremde und für auswärtige Schüler ift, falls das Penfionat mit Externat verbunden ift. Hieran reihen fich zwei Sprechzimmer, je ein folches für die Angehörigen der älteren und der jüngeren Zöglinge. Die Sprechzimmer follen hell, behaglich und mit bequemen Sitzmöbeln, Tifch, Büchergeftell u. dergl. ausgerüftet fein. In nächfter Nähe des Einganges und der Flurhalle find ferner anzuordnen: Anmeldezimmer, Rechner- und Caffen-Zimmer und Zimmer der in der Anftalt wirkenden Lehrer. Das Director-Zimmer nebft Vorzimmer ift meift mit dem Sitzungszimmer in Zufammenhang gebracht und in möglichft centraler Lage angeordnet.

Alle vorgenannten Räume pflegen in einem befonderen Verwaltungs- oder Directions-Gebäude eingetheilt zu fein, wenn die Gefammtanlage der Anftalt kein gefchloffenes Baufyftem bildet, fondern in eine Anzahl einzelner Gebäude aufgelöst ift.

Bei ländlichen Penfionaten ift die Nothwendigkeit der Anordnung von Wohnungen für den Director, Verwalter und Auffeher, fo wie für die Lehrer der Anftalt ohne Weiteres einleuchtend. Auch in ftädtifchen Penfionaten dürfen Wohnungen des Directors und wenigftens eines Beamten der Anftalt nicht fehlen; fei es nun, dafs diefe Wohnungen im Hauptgebäude felbft enthalten find, fei es, dafs befondere Wohnhäufer diefem Zwecke dienen.

Das Dienft-Perfonal bewohnt theils einzelne Zimmer, theils gemeinfame Schlafftuben und Kammern, welche an paffenden Stellen der Anlage eingereiht find.

7) Unterrichtsräume.

243.
Unterrichts-räume.

Bezüglich Anlage und Einrichtung aller zum Penfionat gehörigen Claffen- und fonftigen Schulräume kann wiederum auf die bezüglichen eingehenden Darlegungen in den vorhergehenden Kapiteln verwiefen werden.

Die auf S. 18, 19, 31 u. ff. befchriebenen Vorkehrungen für Wafferverforgung und Entwäfferung, für Heizung, Lüftung und Erhellung der Gebäudeanlage find in den Penfionaten um fo nöthiger, als letztere nicht allein zur Erziehung und zum Unterricht, fondern auch zur Beherbergung einer mitunter fehr erklecklichen Anzahl von Zöglingen verfchiedener Altersclaffen beftimmt find.

d) Beifpiele.

Zur Verdeutlichung der im Vorhergehenden gefchilderten verfchiedenartigen Anlagen von Penfionaten und Alumnaten dienen die nachfolgenden Vorbilder kleinerer und gröfserer Anftalten diefer Art.

1) Deutfche Penfionate und Alumnate.

244.
Beifpiel I.

Das *Dina-Zaduck-Nauen-Cohn*'fche Stiftshaus zu Berlin (Fig. 274 bis 276 [191]), 1880 von *Schwatlo* erbaut, ift eine derjenigen Erziehungsanftalten, welche keine Schul-

[191]) Nach: ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1880, Taf. 36.

Fig. 274. Erdgeſchoſs.

Fig. 275. I. Obergeſchoſs.

Fig. 276. II. Obergeſchoſs.

1 : 500

Dina-Zaduck-Nauen-Cohn'ſches Stiftshaus zu Berlin [191]).
Arch.: *Schwatlo.*

räume zu enthalten brauchen, da die Zöglinge zum Zweck des Unterrichtes in die öffentlichen Schulen geſchickt werden.

Das zur Erziehung und Ausbildung einer kleinen Zahl unbemittelter jüdiſcher Knaben beſtimmte Gebäude liegt im Hinterland des betreffenden Grundſtückes, das nach der Straſse zu mit einem Vordergebäude ſelbſtändiger Art, Verkaufsläden und Herrſchaftswohnungen enthaltend, überbaut iſt. Das Stiftshaus hat die ausſchlieſsliche Benutzung eines Gärtchens und eines Turnplatzes, welche vom Hof des Vorderhauſes durch ein ſchmiedeeiſernes Gitter abgeſchloſſen ſind.

Das Stifts- und Penſionshaus enthält auſser dem 2,7 m hohen Kellergeſchoſs ein Erdgeſchoſs von 3,3 m, ein I. und II. Obergeſchoſs von je 4,5 m und ein Dachgeſchoſs von 2,5 m Höhe (von Oberkante zu Oberkante Fuſsboden gemeſſen). Im Untergeſchoſs befindet ſich vom Eingangsflur rechts die groſse Kochküche mit Aufwaſchraum, Aufzug und Speiſekammer, ſo wie Mädchenſtube, links die Waſchküche, Roll- und Plättſtube. Durch den in der Axe des Eingangsflurs gelegenen Deckenlichtraum gelangt man zur maſſiven Treppe, welche im I. Obergeſchoſs zum Arbeitszimmer der Zöglinge, dem Wohn- und Arbeitszimmer des Penſions-Vaters, ſo wie zum groſsen Speiſeſaal nebſt Anrichteraum führt. Im II. Obergeſchoſs erſtrecken ſich über dieſen Räumen die Schlafzimmer der Familie des Penſions-Vaters, der Schlafſaal der Zöglinge nebſt Waſchraum; im Dachgeſchoſs ſind Reſerve-Zimmer, ein groſses Badezimmer, ſo wie ein Krankenzimmer angelegt. Alle Stockwerke haben Aborte mit Waſſerſpülung, ſo wie mit Lüftungs- und Deckenlicht-Einrichtungen.

245. Beiſpiel II.

Ein Beiſpiel eines frei ſtehenden Gebäudes einer kleinen Erziehungs- und Unterrichtsanſtalt iſt das *Peſtalozzi*-Stiftshaus zu Dresden (Fig. 277 u. 278 [192]), welches 1876 von *Heyn* erbaut worden iſt.

Das *Peſtalozzi*-Stift, das 1830 vom pädagogiſchen Verein in Dresden gegründet wurde, hat die Beſtimmung, Knaben, deren Eltern todt oder in Folge ſchweren Unglückes auſser Stande ſind, ihre Kinder ſelbſt zu erziehen, auſserdem auch andere Knaben gegen ein angemeſſenes Penſionsgeld aufzunehmen und zu unterrichten. Hierzu dient das neben ſtehend dargeſtellte Gebäude, das von einem ziemlich ausgedehnten, an den Wald grenzenden Garten umgeben iſt. Das 49 m lange Haus iſt für 60 Zöglinge berechnet und beſteht, auſser dem Kellergeſchoſs, aus Erdgeſchoſs und Obergeſchoſs, über dem nur im Mittelbau ein weiteres niedriges Obergeſchoſs aufgeſetzt iſt. Aus den Grundriſſen des Erd- und I. Obergeſchoſſes geht die Anordnung der Haupträume, die ſämmtlich durch hell erleuchtete Gänge, Treppen und Vorräume in Verbindung gebracht ſind, hervor. Die Zöglinge gelangen aus den im Erdgeſchoſs gelegenen Schlafſälen zunächſt in die Waſchräume, dann in die Ankleideräume und von hier aus über Flur und Haupttreppe nach dem Obergeſchoſs, wo die Lehrzimmer [193]), der Speiſe- und Feſtſaal, ſo wie die übrigen, theils für den Unterricht und die Verſorgung der Zöglinge, theils für die Verwaltung erforderlichen Räume der Anſtalt angeordnet ſind. Im II. Obergeſchoſs des Mittelbaues liegt die Wohnung des Stifts-Directors, beſtehend aus 5 geräumigen Zimmern, Kammer und Küche. Das Kellergeſchoſs umfaſſt, an der Vorderſeite links beginnend: Nähſtube, Waſchküche, Vorrathsraum, Kohlenkeller, Küchenſtube, Kochküche, Baderaum; an der Rückſeite: Wirthſchaftskeller, Hausmannsſtube, bezw. Wichsraum und Aborte; an der

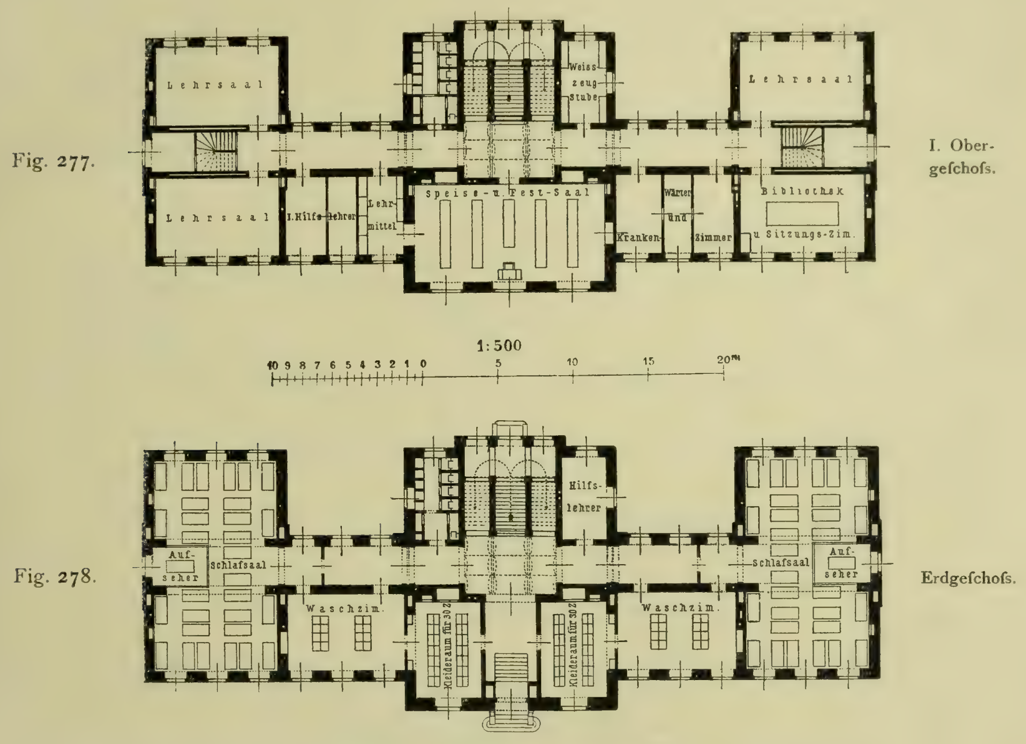
192) Nach den von Herrn Baurath Profeſſor *Heyn* in Dresden freundlichſt zur Verfügung geſtellten Plänen.

193) Eines dieſer Lehrzimmer, ſo wie ein Zimmer des Erdgeſchoſſes ſind nunmehr als Arbeits- und Wohnzimmer der Zöglinge eingerichtet worden.

Nebenfeite in Verlängerung der Gänge: Kohlenkeller, bezw. Gartengeräthe-Raum. Ein Speifenaufzug vermittelt die Verbindung zwifchen Küche und Speifefaal.

Die Gefchofshöhen (von Fufsboden zu Fufsboden-Oberkante) betragen: Kellergefchofs 3,40 m, Erdgefchofs 4,30 m, I. Obergefchofs in den Seitenflügeln 4,70 m, im Mittelbau 5,40 m, II. Obergefchofs des Mittelbaues 3,82 m.

Zur Erwärmung der Räume dient eine Luftheizung nach *Kelling*'fchem Syftem, mit welcher wirkfame Lüftungs-Vorkehrungen für Entfernung der verdorbenen Luft in Verbindung ftehen. Die Ausführung des Gebäudes erforderte im Ganzen eine Summe von 168 500 Mark, wovon auf 1 cbm umbauten Raum, von Kellerfufsboden bis Oberkante Hauptgefims, 16,5 Mark entfallen.



Peftalozzi-Stiftshaus zu Dresden [192]).
Arch.: *Heyn.*

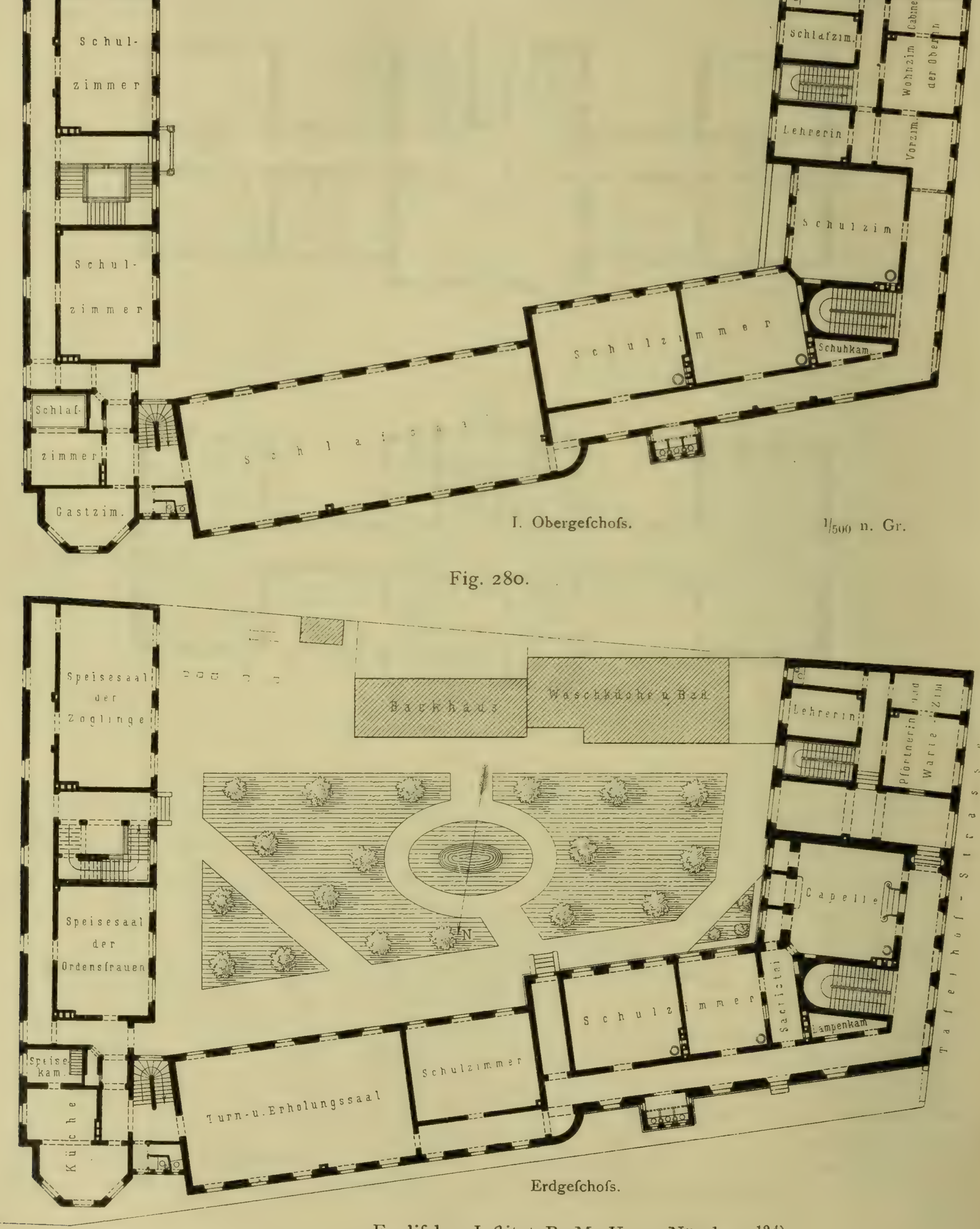
246.
Beifpiel
III.

Das Englifche Inftitut B. M. V. zu Nürnberg ift ein Penfionat mit höherer Mädchenfchule für externe und interne Schülerinnen. Der für diefe Zwecke 1880 von *Eyrich* errichtete Neubau (Fig. 279 u. 280 [194]) muffte auf enger Bauftelle von rund 1/4 ha, die auf drei Seiten von Nachbargrundftücken, auf der vierten Seite von der Tafelhofftrafse begrenzt ift, errichtet werden.

Geftalt und Lage des Bauplatzes waren naturgemäfs von Einflufs auf die Grundrifsanordnung, bei welcher es vor Allem darauf ankam, die Haupträume, insbefondere die Schulzimmer, gut zu erhellen und vom ftörenden Strafsenlärm abzufondern, anderentheils in bequeme Verbindung mit dem Garten zu bringen. Diefen umfafft das im Grundrifs hufeifenförmige Gebäude, deffen weftliche und öftliche Theile dreigefchoffig find, wogegen der die Verbindung herftellende Schlaffaalbau nur zweigefchoffig ift. Von der Strafse aus gelangt man durch die überbaute Einfahrt in das Innere des Haufes, deffen Raumeintheilung im Erdgefchofs und im I. Obergefchofs aus Fig. 279 u. 280 hervorgeht. Das II. Obergefchofs bildet im öftlichen Flügel ein hoher Manfarden-Dachftock, der füdlich vom Treppenhaus 2 einfenftrige Schlafzimmer und 1 zweifenftriges geräumiges Krankenzimmer, nördlich vom Treppenhaus 1 Schulzimmer, die

194) Nach den von Herrn Architekten *Eyrich* in Nürnberg freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

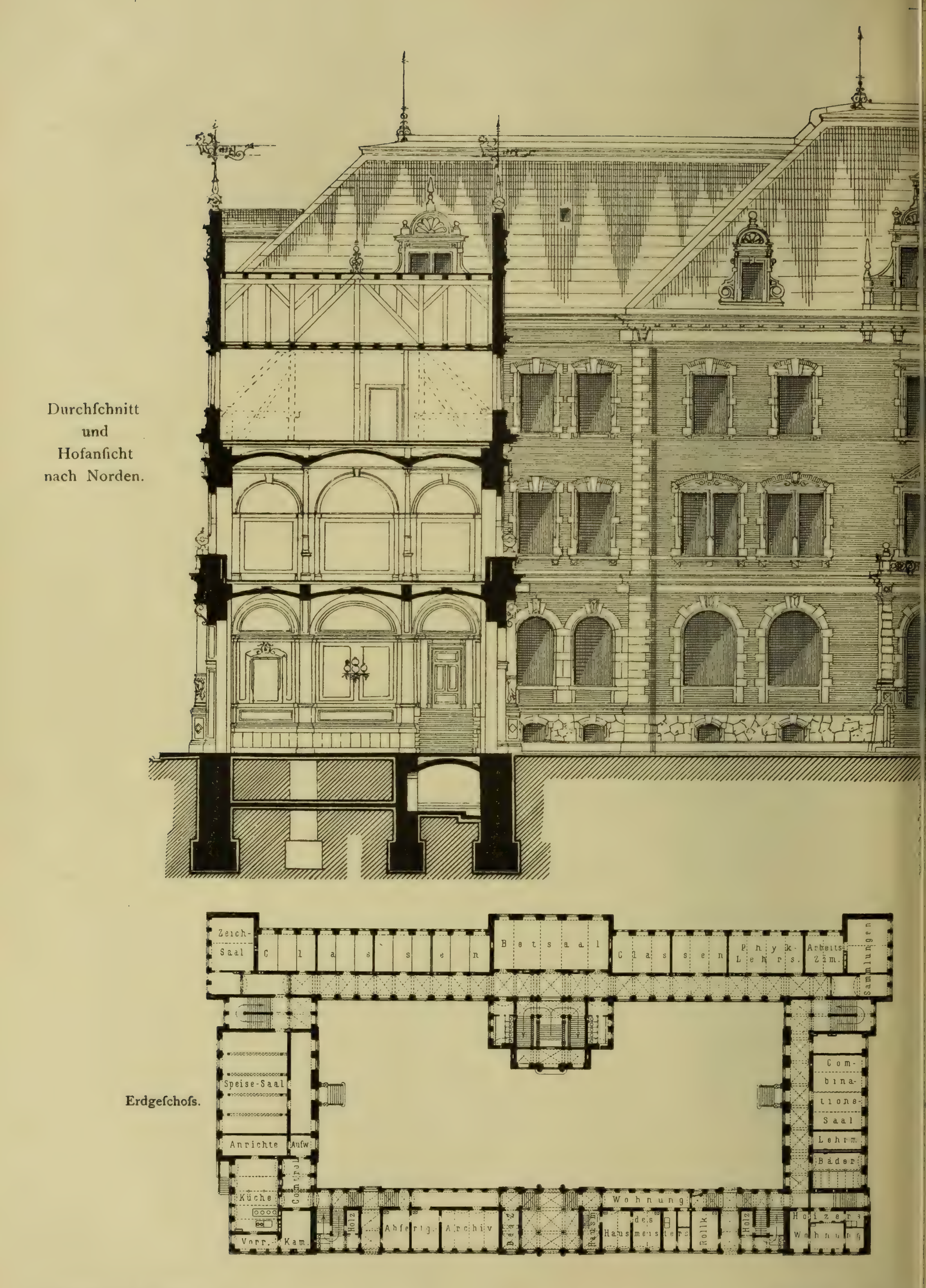
Bodentreppe und 2 Mufikzimmer enthält. Das II. Obergefchofs des am Schlaffaalbau beginnenden, weftlichen Gebäudetheiles hat genau diefelbe Eintheilung, wie im I. Obergefchofs. Auch die Beftimmung der Räume ift diefelbe, mit Ausnahme der Räume über den Zimmern der Oberin, der Lehrerin und des Vorzimmers, die im II. Obergefchofs den Englifchen Fräulein zugetheilt find; fie bilden mit den zugehörigen Zimmern des I. Obergefchoffes und des Erdgefchoffes gewiffermafsen das Ordenshaus, d. h. denjenigen



Englifches Inftitut B. M. V. zu Nürnberg [194]).

Arch.: *Eyrich.*

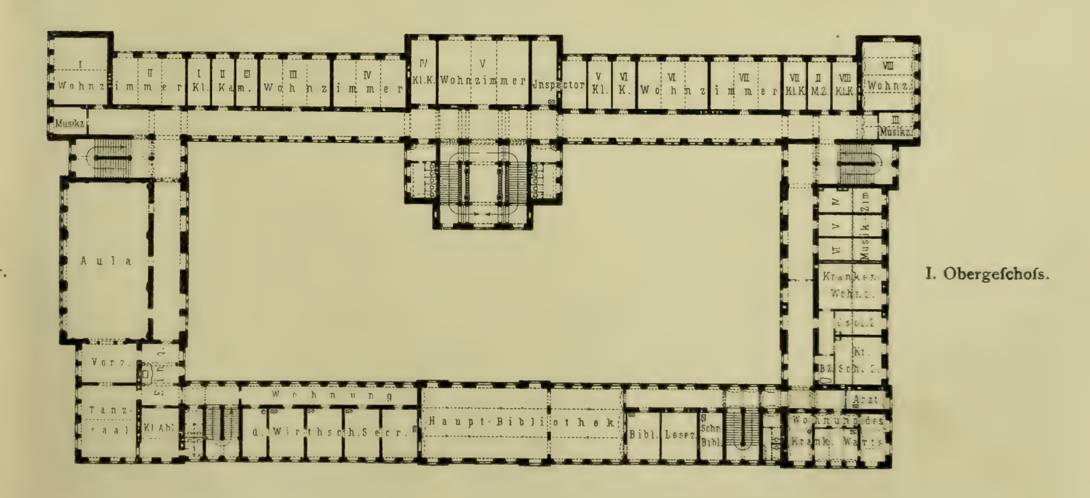




Fürsten- und La

Theil
der
Hauptanficht
von Often.

$^1/_{220}$ n. Gr.



I. Obergefchofs.

hule zu Grimma.

CK.

Gebäudetheil, deffen Anordnung kennzeichnend ift für das zur Erziehung der weiblichen Jugend im katholifchen Glauben beftimmte Englifche Inftitut B. M. V. Einen Haupttheil deffelben bildet die im Erdgefchofs gelegene Haus-Capelle. Die Schule unterrichtet 470 bis 480 Schülerinnen im Alter von 6 bis 16 Jahren [195]). Davon kommen ungefähr 450 auf das Externat und 30 auf das Internat. Für Zwecke des Unterrichtes und der Uebungen dienen die in den einzelnen Stockwerken vertheilten 12 Schulzimmer, mehrere Mufik-, bezw. Clavierzimmer und im Erdgefchofs ein grofser Erholungs- und Turnfaal, der zugleich bei mufikalifchen Aufführungen u. dergl. als Feftfaal dient. Als Arbeitszimmer der Penfionärinnen wird der im Erdgefchofs des öftlichen Flügels gelegene vierfenftrige Speifefaal benutzt, der während der Schulzeit Vormittags und Nachmittags gelüftet wird. Die Penfionärinnen haben einen gemeinfamen Schlaffaal, der fehr reichlich Raum hat für 20 Zöglingsbetten und für 3 Betten der Auffichtsdamen, nämlich rund 10 qm Bodenfläche und 40 cbm Luftraum für 1 Bett. Die übrigen Zöglinge fchlafen in mehreren kleineren Räumen. Das Erdgefchofs des Oftflügels enthält aufser dem vorerwähnten vierfenftrigen Speifefaal der Zöglinge noch den näher bei den Küchenräumen gelegenen, dreifenftrigen Speifefaal der Ordensfrauen.

Die Stockwerkshöhe, einfchl. Gebälke, beträgt 4,3 m; nur die Haus-Capelle, deren Fufsboden um 3 Stufen tiefer liegt, als derjenige des Erdgefchoffes, ift etwas höher.

Die Schaufeite des Haufes nach der Tafelhofftrafse zu ift in Sandftein in den Formen der italienifchen Renaiffance, in den beiden Obergefchoffen durch Pilafter- und Bogenftellungen, im Erdgefchofs durch Bogenfenfter und Boffenquader gegliedert. Die nach dem Hofe zu liegenden Schulräume haben in üblicher Weife Fenfteröffnungen mit wagrechtem Sturz. Auch diefe Hoffronten, und von den Aufsenfronten insbefondere die Nordoftecke des Gebäudes, find in wirkfamen, wenn gleich einfachen Bauformen durchgebildet.

An der Südfeite des Gartens find Wafch- und Badehaus, fo wie Backhaus errichtet.

247. Beifpiel IV.

Eine fehr anfehnliche Anlage von gefchloffenem Baufyftem mit grofsem Binnenhof ift die neue, von *Nauck* erbaute Fürften- und Landesfchule zu Grimma (fiehe die neben ftehende Tafel).

Die Entftehung der Anftalt ift in Art. 206 (S. 217), die Gebäudeanordnung im Grofsen und Ganzen in Art. 216 (S. 224) befchrieben und auf die Einrichtung im Einzelnen wurde mehrfach unter c Bezug genommen.

Die Schule umfafft die 6 oberen Gymnafial-Claffen mit ungefähr 180 Schülern, von denen 126 in dem mit der Schule verbundenen Internat, fämmtlich durch Verleihung von Alumnats-Stellen, vollftändig verpflegt werden. Das Hauptgebäude, welches fämmtliche hierzu erforderlichen Räume, mit Ausnahme der felbftändigen Nebenbauten (Turnhalle und Keffelhaus) enthält, hat eine durchfchnittliche Länge von 112 m, eine Tiefe von 57 m und umfchliefst den mit Gartenanlagen verfehenen Hofraum von ziemlich 80 m Länge und 32 m Breite. Das Bauwerk ift aus dem Baugrund fo hoch herausgehoben, dafs felbft bei ganz aufsergewöhnlichen Hochwaffern der nahe vorüberfliefsenden Mulde die Räume des Erdgefchoffes noch über der Hochwafferlinie liegen. Die nach Norden, Often und Süden gelegenen Gebäudetheile haben aufser dem Kellergefchofs drei Stockwerke, während der nach Weften gerichtete, zwifchen den Seitenflügeln gelegene Verbindungsbau nur zweigefchoffig ift. In letzterem find im Erdgefchofs die Eingänge, der Haupteingang mit Flurhalle in der Mitte, fo wie zwei Nebeneingänge zu beiden Seiten angeordnet; dazwifchen liegen links Warte- und Befuchszimmer, Archiv und Abfertigungsräume, rechts Gefchäftszimmer und Wohnung des Hausmeifters. Im Obergefchofs erftrecken fich über diefen Räumen Bibliothek und Lefezimmer, fo wie die Wohnung des Wirthfchafts-Secretärs, im Dachftock Bodenraum, Kammern und einige Referve-Krankenzimmer. Nebentreppe und Aborte liegen an den beiden Enden diefes Verbindungsbaues. Die umfchliefsenden drei Gebäudeflügel enthalten: im Erdgefchofs, Nordflügel, die Kochküche mit Zubehör und den Speifefaal; Oftflügel, 6 Claffen zu je 30 Schülern, fonftige Unterrichtsräume und den Betfaal; Südflügel, einige weitere Schulzimmer, Baderäume und die Wohnung des Heizers; im I. Obergefchofs, in derfelben Reihenfolge, Tanzfaal, Vorraum und Feftfaal mit Buffet, zugleich Eingangsflur und einer Kleiderablage für Damen; ferner 8 Studir- und Wohnzimmer der Zöglinge mit den zugehörigen 8 Kleiderkammern, 6 Mufikzimmer, fo wie die abgefchloffene Krankenabtheilung mit Zimmer des Arztes und Wohnung des Krankenwärters; im II. Obergefchofs, wieder am Nordflügel beginnend, Gefangsfaal mit Mufikalien-Zimmer, oberer Theil des durch beide Obergefchoffe gehenden Feftfaales mit Tribunen, fodann die Rectors-Wohnung, deffen Amtszimmer und den Synodal- oder Schulrathsfaal, ferner die Schlaf- und Wafchfäle der Zöglinge mit einem Aufwärterzimmer. Das Kellergefchofs erftreckt fich unter dem ganzen Gebäude und enthält, aufser den Luft-Zuführungs- und Heizkammern, die Wafchküchen, Wirthfchafts- und Kohlenkeller der Anftalt, fo wie der einzelnen Wohnungen, ferner Putzräume, Geräthekammern, Arbeits- und Werkzeugs-

---

[195]) Nach den gefälligen Mittheilungen der Frau Inftituts-Oberin.

räume für den Mafchiniften u. dergl. Die ftattliche Haupttreppe liegt im Mittelbau des Oftflügels gegen den Hof; anfchliefsend an diefen Langbau find zwei Nebentreppen, je eine am Nord- und Südflügel, aufserdem im Weftflügel die zwei vorerwähnten Nebentreppen angeordnet. Aborte finden fich an geeigneten Stellen in jedem Stockwerk. Von den Hof- und Gartenanlagen führen im Erdgefchofs in der Mitte des Nord-, Oft- und Südflügels Eingänge mit vorgelegten Freitreppen in das Innere des Haufes, zu dem man im Weftflügel von den drei Einfahrten aus gelangt.

Entlang der Mulde befindet fich ein geräumiger, etwa 270 m langer, durchfchnittlich 16 m breiter Spielplatz für die Schüler, der, bedeutend aufgefüllt und durch eine Futtermauer geftützt, über dem gewöhnlichen mittleren Hochwaffer der Mulde liegt. Dort befindet fich auch ein Badeplatz zur Benutzung der Schüler während des Sommers.

Der von den beiden Kammern des Landtages im Frühjahr 1886 zur Ausführung genehmigte und im Herbft desfelben Jahres in Angriff genommene Neubau kommt in der Hauptfache wieder auf die alte hiftorifche Stelle des ehemaligen Auguftiner-Klofters, das feit feiner 1550 erfolgten Umwandelung zur Fürftenfchule mehrere Umbauten erfahren hatte. Doch ift das neue Hauptgebäude etwas nach Norden derart verfchoben, dafs es künftighin einen gröfseren Abftand von der zur Anftalt gehörigen Klofterkirche hat, als früher. Der hierdurch entftehende Platz wird als Turnplatz benutzt und ift nach der Strafse zu durch die unmittelbar mit diefem Platze in Verbindung ftehende Turnhalle abgefchloffen.

Aufser der Turnhalle wird an der Kloftergaffe ein befonderes Dampfkeffelhaus gebaut, welch letzteres für die Keffelanlage der im Hauptgebäude auszuführenden Sammelheizungs- und Lüftungs-Anlage dient.

Von der äufseren und inneren Erfcheinung geben die beiden Anfichten auf neben ftehender Tafel[196]) einen Begriff. Die Gebäude werden in den Formen der deutfchen Renaiffance im Rohbau von Porphyr, Sandftein und Ziegeln ausgeführt.

Das Hauptgebäude mufs in zwei Abfchnitten ausgeführt werden, damit ein Theil der Unterrichts- und Wohnräume der alten Schule während der Bauzeit noch erhalten und benutzt werden kann. Die nördlichen Theile bis einfchl. Mittelbau des neuen Schulhaufes und das Dampfkeffelhaus find feit Oftern 1889 im Gebrauch; der übrige Theil des Gebäudes wird binnen zwei Jahren beendet fein. Die Baukoften für fämmtliche Gebäude und Anlagen, einfchl. der inneren Ausrüftung, find zu 1 131 666 Mark veranfchlagt.

248.
Beifpiel
V.

Das Joachimsthalfche Gymnafium und Alumnat zu Wilmersdorf bei Berlin zählt zu den bedeutendften Inftituten feiner Art und kennzeichnet fich durch die Anlage einer Anzahl einzelner für die verfchiedenen Zwecke der Anftalt für fich errichteter Gebäude. Daffelbe wurde 1876—80 nach *Zaftrau*'s Entwürfen von *Klutmann* ausgeführt.

Nachdem bereits in Art. 206 (S. 218) von diefer Anftalt im Allgemeinen die Rede gewefen und ihr Lageplan in Fig. 252 (S. 223) dargeftellt ift, auch deren Einrichtungen unter c mehrfach hervorgehoben worden find, braucht an diefer Stelle hauptfächlich nur das Hauptgebäude kurz befchrieben zu werden. Daffelbe hat, aufser dem unterkellerten Erdgefchofs, noch 3 Stockwerke. Fig. 281 [197]) zeigt den Grundrifs des I. Obergefchoffes, und in dem beigefchriebenen Verzeichnifs der Räume des II. und III. Obergefchoffes, fo wie des Erdgefchoffes ift auch die Vertheilung derfelben im Wefentlichen angegeben.

Daraus erhellt, dafs das Hauptgebäude, aufser 22 Dienftwohnungen, im linken **Z**-förmigen Flügel, einfchl. des anftofsenden Ecktheiles des Mittelbaues, die Räume des eigentlichen Alumnats, dagegen im rechten Flügel, einfchl. des anftofsenden Ecktheiles des Mittelbaues, fämmtliche Unterrichtsräume des Gymnafiums enthält, während der Mittelbau im Uebrigen vornehmlich die Räume für allgemeine Zwecke, fo wie für die Abhaltung von Feftlichkeiten und für die Erholung der Angehörigen der ganzen Anftalt umfafft, nämlich unten: Caffen-Räume, Archiv, Bibliothek, oben: Gefangsfaal, Lefefaal, in welchem auch Erfrifchungen genoffen und gefellige Unterhaltungen gepflogen werden dürfen, ferner die Voraula und im Anfchlufs hieran die grofse, 600 Perfonen faffende Aula, deren Apfis mit einer Bühneneinrichtung für Theatervorftellungen verfehen ift.

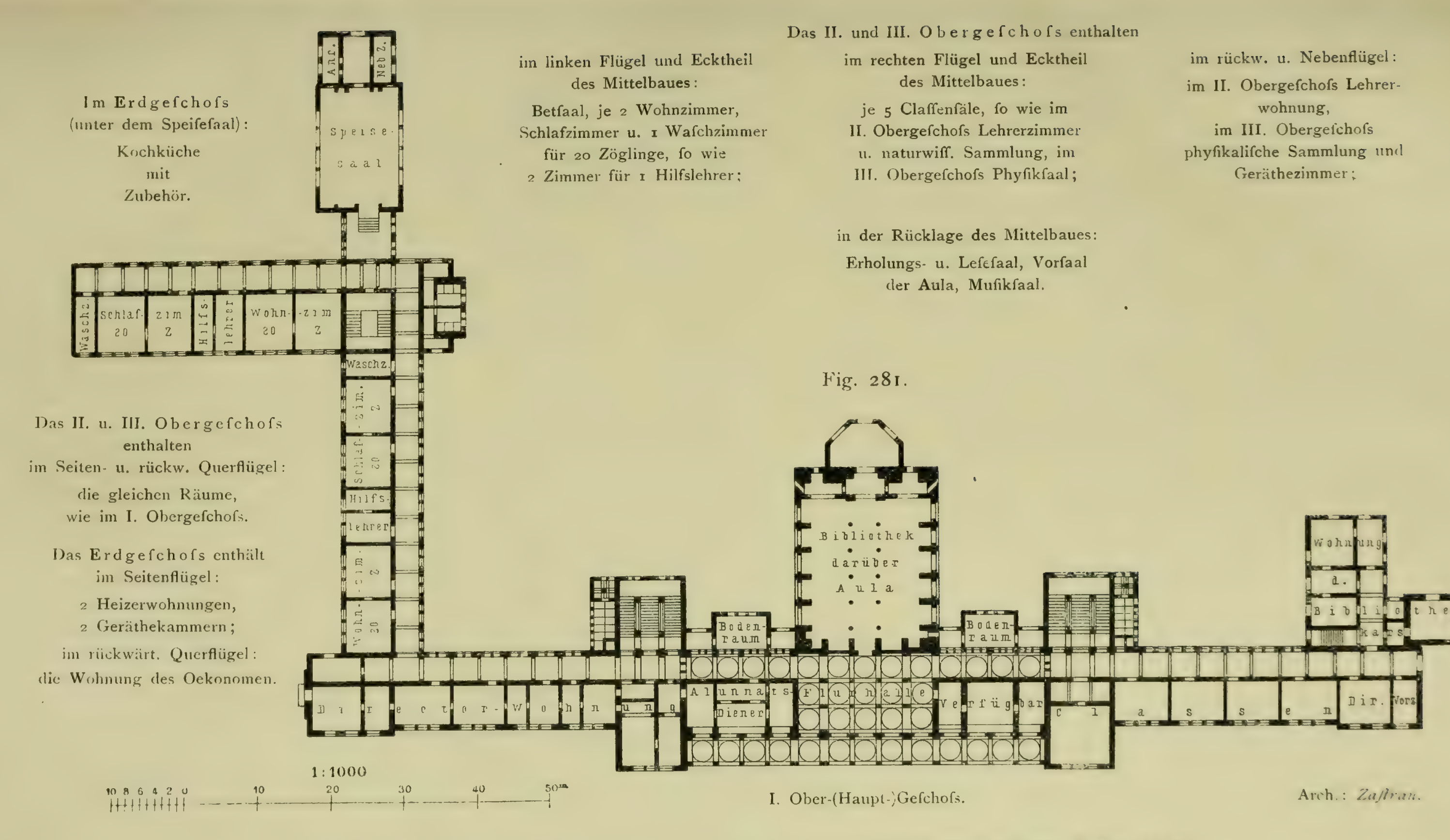
Im Gymnafium wurden i. J. 1889 560 Schüler unterrichtet [198]), wovon 420 auf das Externat und

---

196) Die mit Genehmigung des königlichen Minifteriums des Cultus und des öffentlichen Unterrichts in Dresden erfolgte Mittheilung der Pläne der neuen Fürftenfchule verdanken wir, aufser Herrn Geheimen Oberbaurath *Canzler*, dem mit dem Bau betrauten Herrn Baurath *Nauck*.

197) Nach dem mit Genehmigung der Königl. preufsifchen Minifterial-Bau-Commiffion von Herrn Bauinfpector *Klutmann* erhaltenen Plan, fo wie nach: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1881 bis einfchl. 1885 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues. S. 29 u. 36.

198) Nach gefälligen Mittheilungen des Directors des Joachimsthalfchen Gymnafiums, Herrn Dr. *Bardt*.



Im Erdgefchofs (unter dem Speifefaal): Kochküche mit Zubehör.

Das II. und III. Obergefchofs enthalten

im linken Flügel undEcktheil des Mittelbaues: Betfaal, je 2 Wohnzimmer, Schlafzimmer u. 1 Wafchzimmer für 20 Zöglinge, fo wie 2 Zimmer für 1 Hilfslehrer;

im rechten Flügel und Ecktheil des Mittelbaues: je 5 Claffenfäle, fo wie im II. Obergefchofs Lehrerzimmer u. naturwiff. Sammlung, im III. Obergefchofs Phyfikfaal;

im rückw. u. Nebenflügel: im II. Obergefchofs Lehrerwohnung, im III. Obergefchofs phyfikalifche Sammlung und Geräthezimmer;

in der Rücklage des Mittelbaues: Erholungs- u. Lefefaal, Vorfaal der Aula, Mufikfaal.

Das II. u. III. Obergefchofs enthalten im Seiten- u. rückw. Querflügel: die gleichen Räume, wie im I. Obergefchofs.

Das Erdgefchofs enthält im Seitenflügel: 2 Heizerwohnungen, 2 Geräthekammern; im rückwärt. Querflügel: die Wohnung des Oekonomen.

Fig. 281.

I. Ober-(Haupt-)Gefchofs.

Arch.: *Zaftrau.*

Joachimsthalfches Gymnafium und Alumnat in Wilmersdorf bei Berlin [197]).

Das Erdgefchofs enthält

im linken Flügel und Mittelbau bis zur Flurhalle: die Wohnungen des Schuldieners und eines Heizers, die Küchenräume und einige Stuben der Director-Wohnung, fo wie die Pförtnerwohnung;

im Mittelbau von der Flurhalle an, fo wie im rechten, rückw. und Nebenflügel: Archiv, Caffe, Bibliothek, die Caffier-Wohnung und 2 Lehrerwohnungen.

140 auf das Internat (120 Alumnen oder Beneficiaten und 20 voll zahlende Penfionäre) kamen. Das Internat fetzt fich aus 8 Infpectionen zufammen, welche durchfchnittlich 17 Zöglinge enthalten, nöthigenfalls aber bis zu 22 aufnehmen können. Jede Infpection verfügt über 2 Wohn- und Studirfäle, 2 Schlaffäle, einen gemeinfamen Wafchraum, fo wie über 1 Wohn- und 1 Schlafzimmer eines unverheiratheten Hilfslehrers, der die Auffícht über die Zöglinge der Infpection allein zu führen hat. Diefe zufammengehörigen Räume find, wie der Grundrifs zeigt, in 3 Abtheilungen gruppirt und jede für fich in den 3 Südflügeln bis einfchl. des Mittelbau-Ecktheiles angeordnet. In letzterem, fo wie im anftofsenden linken Flügel des Vorderbaues befindet fich, im I. Obergefchofs und in einem Theile des Erdgefchoffes, die Wohnung des Directors; das II. und III. Obergefchofs des füdöftlichen vorderen Eck-Rifalits nimmt der Betfaal ein. Die Gefchofshöhen betragen: im Erdgefchofs $3{,}70$ m, im I. Obergefchofs $4{,}75$ m, im II. und III. Obergefchofs je $4{,}5$ m; die Aula hat eine Höhe von $11{,}52$ m.

Nach Weften reiht fich an den rückwärtigen Querflügel des Alumnats das Wirthfchaftsgebäude an, das in dem $4{,}98$ m hohen Erdgefchofs die Kochküche mit zugehörigen Räumen, darüber den vom I. Obergefchofs aus zugänglichen Speifefaal für 200 Perfonen enthält. Die Höhe deffelben, einfchl. Gebälk, beträgt $7{,}14$ m. Am Wirthfchaftsgebäude entlang (fiehe Fig. 252, S. 223, bei *10*) führt eine bedeckte Halle, die fich zu einem Hallenhof, dem Vorhof der Wafch- und Badeanftalt (*8*) erweitert und die Verbindung mit diefem Gebäude, fo wie weiterhin mit dem Krankenhaus (*9*) herftellt. Die Wafch- und Bade-Anftalt bildet ein wohl geordnetes Bauwerk mit einem unterkellerten, 90 qm grofsen Schwimmbecken, an das fich einerfeits die Räume für Einzelbäder, andererfeits Wafchküche, Rollkammern, Keffelhaus und Dampfpumpenraum anreihen. Das Krankenhaus befteht aus dem unterkellerten Erdgefchofs und dem Obergefchofs, in denen Krankenräume mit 13 Betten und Zubehör, fo wie 2 Dienftwohnungen untergebracht find. In der Hauptaxe der Bauanlage, im Mittelpunkte des ganzen Anwefens, liegt die Turnhalle (*2*), welche ohne die Nebenräume eine Fläche von 360 qm bedeckt und $7{,}25$ m hoch ift. In der Nähe befindet fich die Kegelbahn (*12*). Aufserdem find im weftlichen und nördlichen Theil des (ohne Spielplatz) $3{,}4$ ha grofsen Grundftückes 5 unterkellerte, zweiftöckige Wohnhäufer (*3* bis *7*) mit je 2 Familienwohnungen für Lehrer errichtet. Ein Pferdeftall (*11*) mit 2 Pferdeftänden fteht an der füdöftlichen Grenze.

Das Hauptgebäude ift in Ziegelmauerwerk mit Verblendern und in Sandftein für die Architekturtheile ausgeführt und hat, trotz der im Ganzen einfachen baukünftlerifchen Behandlung, ein fehr ftattliches Ausfehen. Von befonders kräftiger Wirkung ift der ftark vortretende Mittelbau, mit den durch Erdgefchofs und I. Obergefchofs durchgeführten Bogenhallen, fo wie den hohen Sälen der oberen Stockwerke. Ein am nördlichen Nebenflügel angeordneter Wafferthurm von $30{,}5$ m Höhe überragt das Bauwerk. Das Standbild des Kurfürften *Joachim*, des Stifters der Anftalt, fchmückt den Platz, der die Eingangshalle des Hauptgebäudes von der von Berlin nach Wilmersdorf führenden Kaiferftrafse trennt.

Die Anftalt verfügt über eine eigene Wafferleitung. Die Aborte find mit Tonnen-Einrichtung verfehen. Das Hauptgebäude wird mit Feuerluftheizung, die mit Kachelöfen verfehenen Dienftwohnungen ausgenommen, erwärmt. Auch das Wirthfchaftsgebäude hat Feuerluftheizung, die Wafch- und Bade-Anftalt Dampfluftheizung. Das Krankenhaus wird theils mit eifernen Mantelöfen, theils mit Kachelöfen, alle übrigen Gebäude werden mit Kachelöfen geheizt.

Die Gefammtkoften der Ausführung, einfchl. Einrichtung fämmtlicher Gebäude, beliefen fich auf 2596973 Mark. Hiervon entfallen auf: das Hauptgebäude 1495067 Mark (1 cbm $15{,}7$ Mark) und einfchl. innerer Einrichtung 1558065 Mark; Turnhalle einfchl. Turngeräthe 99213 Mark; 5 zweiftöckige Wohnhäufer zufammen 260144 Mark (1 cbm $15{,}3$ bis $15{,}9$ Mark); Wafch- und Bade-Anftalt 102760 Mark (1 cbm $26{,}5$ Mark) und einfchl. der inneren Einrichtung, fo wie der Anlage des Dampfpumpwerkes und des Keffelhaufes 125403 Mark; Krankenhaus 60992 Mark (1 cbm $14{,}5$ Mark) und mit innerer Einrichtung 62763 Mark; Wirthfchaftsgebäude 64820 Mark (1 cbm $13{,}7$ Mark) und einfchl. Koch-Einrichtung 69585 Mark; Pferdeftall 8200 Mark (1 cbm $23{,}7$ Mark); Kegelbahn 9125 Mark; endlich Umwehrungsmauern, Nebenanlagen, Insgemein, Refervefonds und Bauleitung zufammen die Reftfumme von 404475 Mark.

249.
Beifpiel
VI.

Das Penfionat Paulinum des »Rauhen Haufes« zu Horn bei Hamburg bildet mit der zugehörigen Kinderanftalt und dem Lehrlings-Inftitut die gröfste Anlage folcher Art, bei welcher das Princip der Auflöfung oder Zertheilung der Anftalt in einzelne für die verfchiedenen Zwecke dienende Gebäude völlig durchgeführt ift.

Dies zeigt der in Fig. 253 (S. 224) abgebildete Lageplan der Anftalt, deren Anlage, in fo weit fie in diefem Kapitel in Betracht gezogen werden konnte, in Art. 216 (S. 225) im Ganzen, in Art. 218 (S. 229), 222 (S. 232) u. 227 (S. 238) im Einzelnen bereits erörtert wurde.

2) Fremdländifche Penfionate.

250. Beifpiel VII.

Ein kleines englifches Knaben-Penfionat mit Lehrerwohnhaus, deffen Zöglinge aufser dem Haufe unterrichtet werden, ift in Fig. 282 u. 283 [199]) dargeftellt; daffelbe wurde zu Anfang der achtziger Jahre von *May* erbaut.

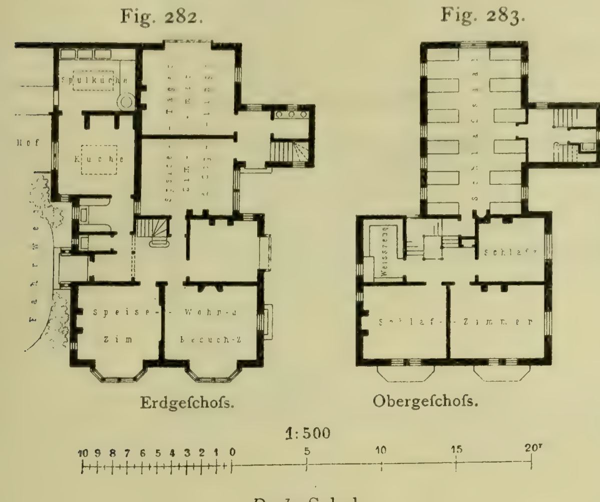


Fig. 282. Erdgefchofs. — Fig. 283. Obergefchofs.

1:500

Derby-Schule.
Penfionats- und Lehrerhaus [199]).
Arch.: *May*.

Das Haus fteht in Verbindung mit der nahe gelegenen *Derby fchool*, der älteften, bereits 1160 gegründeten, öffentlichen Schule Englands; und auch die 25 Penfionäre, welche in dem zugehörigen Lehrerhaus aufgenommen werden können, find Schüler diefer Anftalt.

Das Gebäude befteht aus einem zweiftöckigen Haufe mit einftöckigem Anbau, letzterer für Wirthfchaftszwecke beftimmt, erfteres für das Penfionat und die Lehrerwohnung, deren Räume, wie die oben ftehenden Grundriffe zeigen, je für fich gruppirt und zweckdienlich geordnet find. Vom Fahrweg aus gelangt man durch eine Vorhalle in das Lehrerhaus, durch einen auf der Rückfeite gelegenen Eingang in das Knabenhaus. Die mit befonderem Eingang verfehenen Küchenräume ftehen im Erdgefchofs durch die Aufwärterftube fowohl in Verbindung mit dem Speifezimmer der Zöglinge, als mit der Flurhalle und dem Speifezimmer der Lehrerwohnung. Diefe, gleich wie das Penfionat, haben befondere Treppen. Die Treppe des Knabenhaufes liegt mit dem Wafchraum, der Schuhkammer und den Aborten in einem befonderen Anbau und führt zu den Schlafräumen der Knaben, die im I. Obergefchofs und im Dachftock angeordnet find. Das Obergefchofs der Lehrerwohnung enthält, aufser den Schlafzimmern der Familie, die Leinenzeugftube.

Die Baukoften haben 36000 Mark (= £ 1800) betragen.

251. Beifpiel VIII.

Die niedere und höhere Mädchenfchule *(École élémentaire et fupérieure de filles)* zu Gifors ift zugleich Penfions-Anftalt und enthält Wohnungen der Vorfteherin und Lehrerinnen. Diefes Gebäude (Fig. 284 u. 285 [200]) wurde von *Friefé* auf einem etwa $^1/_3$ ha grofsen Grundftück erbaut.

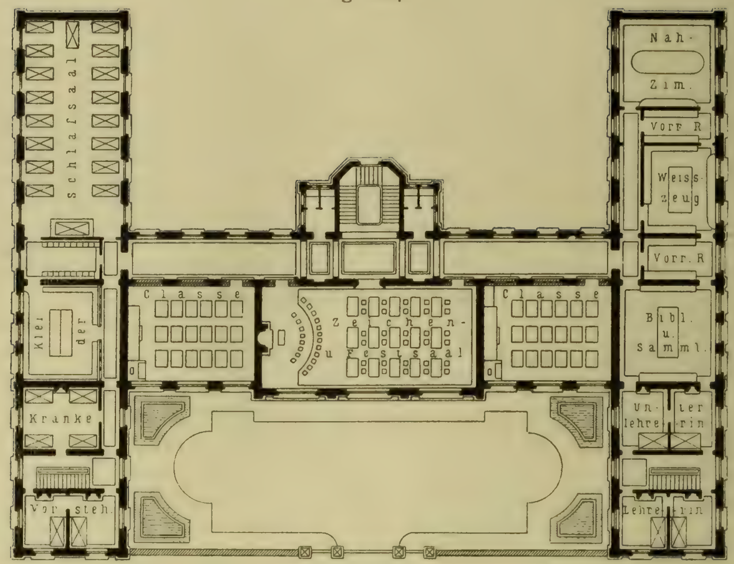
Das frei ftehende, zweiftöckige Gebäude kann in feiner Art als muftergiltig bezeichnet werden. Nichts fehlt zu einer gut eingerichteten Mädchenfchule mit Internat, und alle Räume find am richtigen Platze. Man gelangt durch einen ftattlichen Vorhof in das Innere des Haufes. In der Hauptaxe deffelben liegt die Flurhalle, welche geradeaus zur Haupttreppe und zu den Ausgängen in den offenen Spielhof, zur Linken in die Abtheilung für interne, zur Rechten in die Abtheilung für externe Zöglinge führt. Jede diefer Abtheilungen hat im Erdgefchofs aufser den Schulräumen einen befonderen Speifefaal und in einftöckigen Anbauten eigene Küchenräume nebft Küchenhof. Hieran reihen fich in den nach der Strafse zu gerichteten Flügeln einerfeits die Wohnung der Vorfteherin, andererfeits die Wohnungen der Erzieherin und der Unterlehrerin, welche vom Vorhof aus unmittelbar zugänglich und mit befonderen Treppen verfehen find. Zu den Schulräumen führen luftige, hell erleuchtete Flurgänge und Hallen, von denen aus man zu einftöckigen rückwärtigen Anbauten für Laboratorium und Wafchhaus, bezw. für Turnhalle und bedeckten Spielplatz gelangt. Im Obergefchofs liegen, im Mittelbau: 2 Schulfäle und der zugleich als Feftfaal dienende Zeichenfaal; in den beiden Flügelbauten, aufser einigen der vorerwähnten Wohnräume, links: ein grofser Schlaffaal mit zugehörigem Wafchraum und Kleiderraum der Penfionärinnen, fo wie das Krankenzimmer; rechts: der Saal für Nähunterricht, der Leinenzeugfaal, zwei Stuben für Vorräthe und der Sammlungsfaal. Eine Haus-Capelle fehlt. Die lichte Stockwerkshöhe ift 4,0 m.

---

199) Nach: *Building news*, Bd. 42, S. 696.

200) Nach: Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture.* Paris. *11e année, f. 35, 36.*

Fig. 284.



Obergefchofs.

Fig. 285.

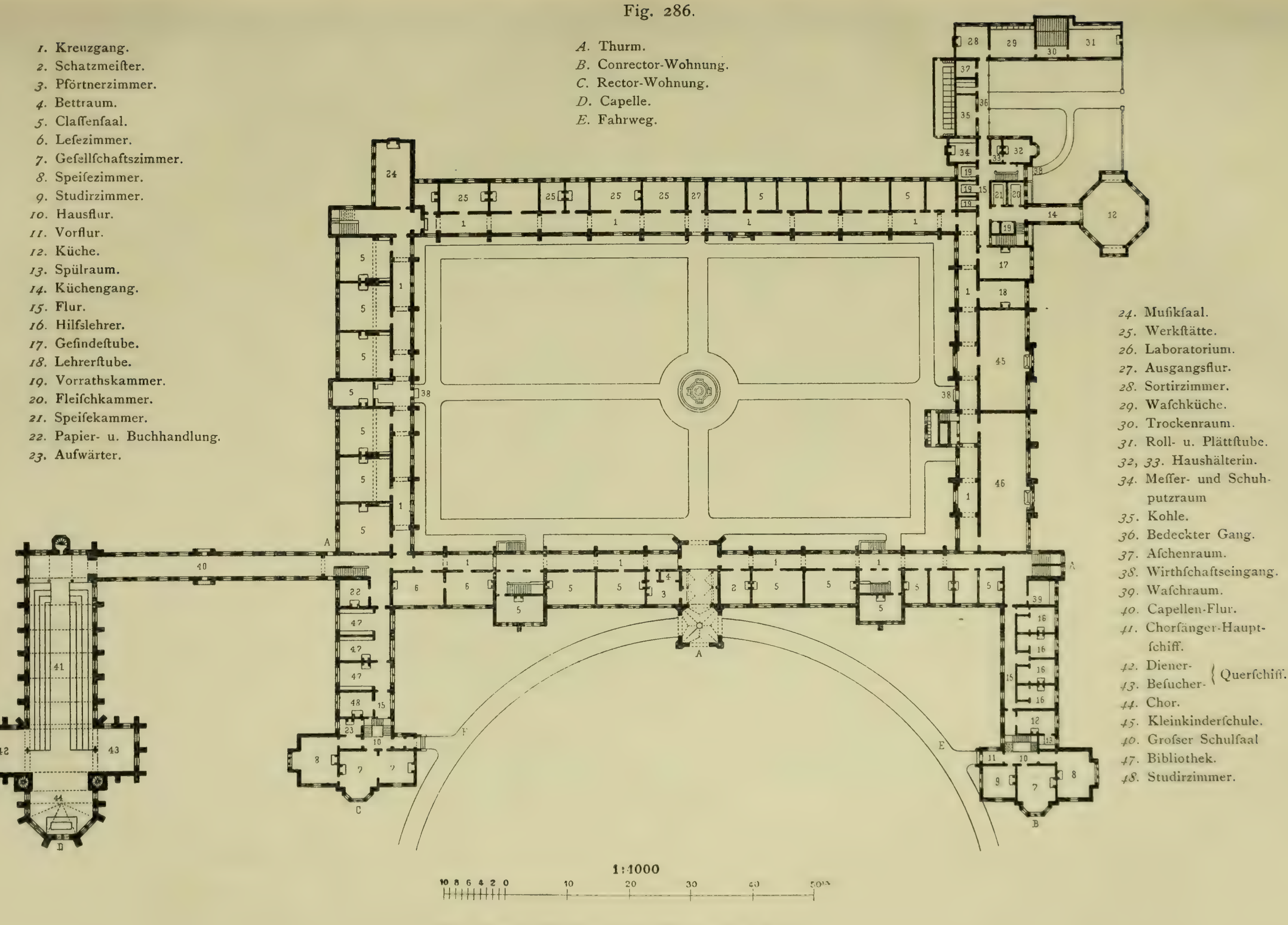
1:500

Erdgefchofs.

Mädchen-Penfionat und Schulhaus zu Gifors [200]).

Arch.: *Friefé.*

Fig. 286.



St. Pauls College bei Knutsford [201]).

Arch.: *Pennington & Bridgen.*

252.
Beifpiel
IX.

St. Paul's College bei Knutsford nimmt 500 Studirende auf, welche nach den Grundfätzen der englifchen Kirche erzogen und von 24 in der Anftalt wohnhaften Lehrern unterrichtet werden (Fig. 286 [201]). Die Gebäude des nach dem Vorbild der grofsen Schulen von Winchefter, Harrow u. dergl. gearteten *St. Paul's College* find, ungefähr 3 km von der wunderlichen alten Stadt Knutsford und 26 km von Manchefter entfernt, auf einer für den Zweck wohl geeigneten Bauftelle von rund 16 ha durch *Pennington & Bridgen* errichtet und feit 1875 dem Gebrauch übergeben.

Das dreigefchoffige Hauptgebäude hat nur eine Reihe von Räumen längs der gleich laufenden hellen Flurgänge, welche einen grofsen Binnenhof umfchliefsen. An der Oftfeite des Vorderhaufes find zwei ftark vorfpringende Flügel mit den Wohnungen des Rectors, Conrectors und anderer Lehrer der Anftalt angeordnet. Hierdurch wird ein Vorhof gebildet, in welchem der zur Vorhalle des Haufes führende Fahrweg angelegt ift. Gleichlaufend mit diefen Vorderflügeln fteht füdlich vom Hauptgebäude die Capelle, die mit dem Haufe durch einen langen Flurgang verbunden ift. Nach rückwärts reihen fich an die nordweftliche Ecke des Hausviereckes die Wirthfchaftsgebäude, die mit einem befonderen, hierzu gehörigen Wirthfchaftshof verfehen find.

Die Eintheilung des Erdgefchoffes erhellt aus dem in Fig. 286 abgebildeten Grundrifs. Aufser dem in der Mittelaxe liegenden Haupteingang find mehrere zu den verfchiedenen Theilen des Gebäudes führende Eingänge an paffenden Stellen angeordnet.

Das I. Obergefchofs enthält 70 Studirzimmer verfchiedener Gröfse, ferner die Schlaffäle und zugehörigen Wafchräume für die jüngeren Studirenden, fo wie die über *45* und *46* fich erftreckende Speifehalle, die nahezu 40,0 m lang, 10,7 m weit und der Höhe nach durch die zwei Obergefchoffe bis in das Dachwerk geführt, mit fichtbarem Zimmerwerk und Deckentäfelung verfehen ift.

Das II. Obergefchofs und der als III. Obergefchofs ausgebaute Dachftock find hauptfächlich zu Schlafräumen für die Studirenden der mittleren und oberen Altersclaffen in der Weife verwendet, dafs jeder eine Stube mit befonderem Fenfter hat.

Gleich wie die Grundrifsbildung der ganzen Gebäudeanlage an alte Klofterbauten erinnert, fo erfcheint auch die äufsere und innere Geftaltung in denjenigen Architekturformen durchgebildet, welche die Beftrebungen der Neuzeit zur Wiedererweckung der gothifchen Architektur in England gezeitigt haben. Das Hauptgebäude ift durch drei Thürme *A* ausgezeichnet, von denen der höhere in der Mitte des Oftflügels angeordnet ift, die beiden niedrigeren an deffen Enden über den Treppenhäufern der anfchliefsenden füdlichen und nördlichen Vorderflügel errichtet find. Der mittlere Hauptthurm hat eine Höhe von reichlich 52,0 m, an der Grundfläche 7,3 m im Geviert und bildet im Erdgefchofs die offene fpitzbogige Thorhalle. Steile Giebel krönen fämmtliche Vorlagen; vier Dachreiter zieren die Dachkreuzungen zu beiden Seiten des öftlichen Hauptflügels und über den Mitten der füdlichen und nördlichen rückwärtigen Flügel. Das als Attika ausgebildete III. Obergefchofs wird durch Giebel-Lucarnen erhellt. Die Fenfter find meift fpitzbogig und paarweife gruppirt, die Kreuzgangfenfter mit Mafswerk verfehen.

Die fchmucke Capelle ift im Einklang mit den übrigen Gebäuden in den Formen der englifch-gothifchen Bauweife durchgeführt. Ein 36 m hohes Glockenthürmchen auf der Vierung des Chors und Querfchiffes überragt den Bau. Am weftlichen Ende deffelben und über dem dreijochigen Capellen-Vorraum ift die Orgel-Empore eingebaut. Der Oft-Chor ift überwölbt.

Sämmtliche Gebäude find in Ziegelmauerwerk mit rothen Verblendern, die Simfe und Schmucktheile des Colleg- und Wirthfchaftsgebäudes in Formfteinen, diejenigen der Capelle in Haufteinen ausgeführt. Die Baukoften der erfteren find zu 720 000 Mark (= £ 36 000), die der letzteren zu 280 000 Mark (= £ 14 000) angegeben.

253.
Beifpiel
X.

Das Lyceum von Quimper, von 1883 an durch *Gout* erbaut, ift ein gutes Beifpiel einer franzöfifchen ftaatlichen Penfions- und Schulanftalt (Fig. 287 [202]).

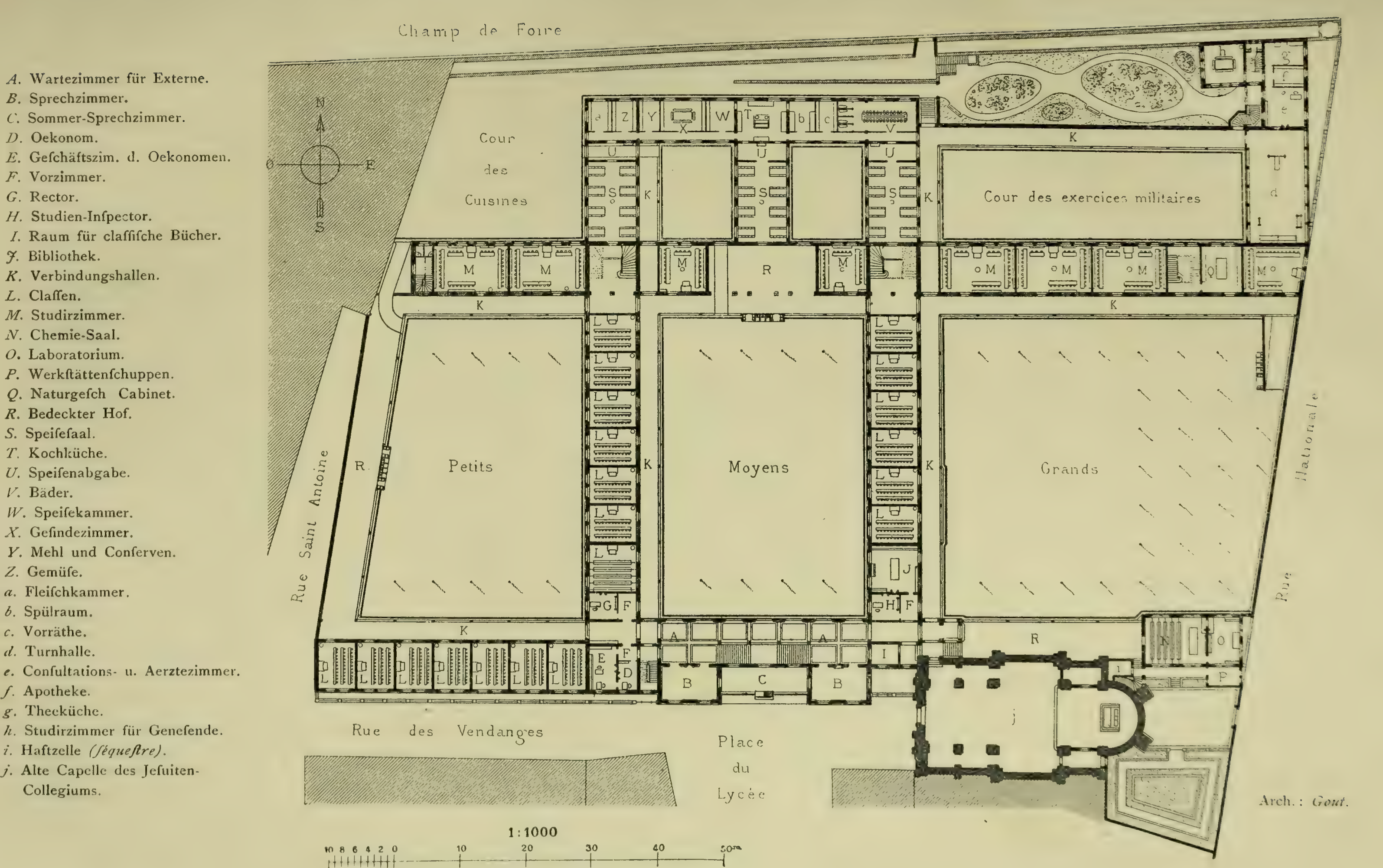
Das Lyceum von Quimper ift zur Aufnahme von 200 Internen, 80 Halb-Penfionären und 100 Externen beftimmt. Bei der Errichtung des Bauwerkes hatte man fo viel als möglich die Grundmauern des alten ftädtifchen Collegienhaufes, an deffen Stelle der Neubau zu ftehen kam, zu benutzen und die alte, am Lyceums-Platz gelegene Capelle zu erhalten.

Gefammtanlage, Anordnung und Eintheilung der Räume find nach den in Art. 216 (S. 226) gefchilderten Grundzügen entworfen. Hierbei ift den klimatifchen und örtlichen Erforderniffen der Aufgabe

[201]) Nach: *Builder*, Bd. 31, S. 765.

[202]) Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 27 u. Pl. 853.

Fig. 287.



A. Wartezimmer für Externe.
B. Sprechzimmer.
C. Sommer-Sprechzimmer.
D. Oekonom.
E. Gefchäftszim. d. Oekonomen.
F. Vorzimmer.
G. Rector.
H. Studien-Infpector.
I. Raum für claffifche Bücher.
J. Bibliothek.
K. Verbindungshallen.
L. Claffen.
M. Studirzimmer.
N. Chemie-Saal.
O. Laboratorium.
P. Werkftättenfchuppen.
Q. Naturgefch Cabinet.
R. Bedeckter Hof.
S. Speifefaal.
T. Kochküche.
U. Speifenabgabe.
V. Bäder.
W. Speifekammer.
X. Gefindezimmer.
Y. Mehl und Conferven.
Z. Gemüfe.
a. Fleifchkammer.
b. Spülraum.
c. Vorräthe.
d. Turnhalle.
e. Confultations- u. Aerztezimmer.
f. Apotheke.
g. Theeküche.
h. Studirzimmer für Genefende.
i. Haftzelle (*féqueftre*).
j. Alte Capelle des Jefuiten-Collegiums.

Lyceum zu Quimper [202]).

Erdgefchofs.

thunlichſt Rechnung getragen. Namentlich ſind, da die Gegend der Bretagne dem über die Meeresküſte fegenden Weſtwind, begleitet von heftigem Schlagregen, ausgeſetzt iſt, Höfe und Hallen nach Weſten geſchloſſen und aufserdem alle Formen vermieden, die dem Angriff des Sturmes preisgegeben wären. Die hohe Lage der Bauſtelle am nördlichen Ende der Stadt und ihr ſtarkes Gefälle in der Richtung von Nordweſt nach Südoſt begünſtigte die Anlagen zum Zweck des raſchen oberirdiſchen Abfluſſes des Tagewaſſers und zur Trockenhaltung der Höfe. Dieſe Umſtände veranlaſſten ferner zu der Anordnung, die hohen dreiſtöckigen Gebäudeflügel in der Richtung von Süd nach Nord zu ſtellen und nach letzterer Himmelsrichtung zu einen nahezu gleich hohen Querflügel aufzuführen, welcher die nach der Südſeite offenen, nur durch niedrige Gebäudetheile begrenzten Höfe gegen den kalten Nordwind möglichſt ſchützt.

Noch weiter nördlich, als dieſer Querflügel wurden die eingeſchoſſigen Wirthſchafts- und Badehäuſer ſo wie die Turnhalle gelegt, und im Anſchluſs an letztere fand das dreigeſchoſſige Krankenhaus, das nach Nordweſt durch einen vorgelegten Flügel geſchützt iſt, ſeinen Platz.

Die am Lyceums-Platz ſtehenden Gebäude ſind an ſich ſchon niedrig am unteren Ende des Grundſtückes gelegen und haben über dem Kellergeſchoſs nur ein Geſchoſs, um den Höfen den Licht- und Luftzutritt möglichſt wenig zu verſperren. Im Mittelbau ſind Haupteingang, Wartehallen, Sprechzimmer und Verwaltungsräume angeordnet. Das Erdgeſchoſs enthält ferner: im vorderen linken Seitenflügel und in den beiden von Süd nach Nord gerichteten Mittelflügeln die Claſſenräume und die Bibliothek, im nördlichen Querflügel die Studir- und Wohnräume der Zöglinge, das naturgeſchichtliche Cabinet, ſo wie eine als bedeckten Spielraum dienende Halle. Eine zweite ſolche Halle verbindet den vorderen Mittelbau mit dem im ſüdöſtlichen Theile des Anweſens gelegenen chemiſchen Laboratorium.

Die zwei Obergeſchoſſe erſtrecken ſich nur über den langen Nordflügel und die beiden ſenkrecht dazu geſtellten Mittelflügel. Das I. Obergeſchoſs enthält 4 groſse, mit Waſch-Einrichtungen verſehene Schlafſäle von je 34 Betten (einſchl. Auffeherbett) und die zugehörigen Kleiderräume, aufserdem die Räume für Weiſszeug und Wohnung der Verwalterin im weſtlichen Theile, Lehrſaal und Sammlungsſaal für Phyſik im öſtlichen Theile des Querflügels, die Wohnungen des Rectors *(proviſeur)* und des Studien-Inſpectors *(cenſeur)* an den ſüdlichen Enden der Mittelflügel. Im II. Obergeſchoſs liegen, unmittelbar über dieſen Wohnungen, diejenigen des Oeconomen und ſeines Gehilfen einerſeits, die des Predigers der Anſtalt *(aumônier)* und 4 Schlafzimmer von Hilfslehrern andererſeits. Hieran reihen ſich in den Mittelflügeln 2 Schlafſäle an, von gleicher Gröſse und Einrichtung, wie die des I. Obergeſchoſſes, mit den zugehörigen Kleiderkammern. Im nördlichen Querflügel ſind im Mittelbau 2 Zeichenſäle und 2 Gypsmodell-Zimmer, im kürzeren, linken Flügelbau die Schuhkammer mit Putzraum und Flickſtube, ſo wie 6 Schlafzimmer für Hilfslehrer, im längeren rechten Flügelbau Koffer- und Kiſtenräume (für jede der 3 Altersclaſſen ein Raum), ferner Dienſtbotenkammern angeordnet.

Das Krankenhaus enthält: im Erdgeſchoſs Conſultations-Zimmer der Aerzte, Apotheke, Theeküche und Zimmer für Geneſende; im I. Obergeſchoſs einen Krankenſaal mit 8 Betten und 3 Zimmer mit je 1 Bett; im II. Obergeſchoſs 1 Zimmer mit 5 Betten und 4 Zimmer mit je 1 Bett für anſteckende Kranke, ſo wie 3 Zimmer für die Pflegeſchweſtern.

Die aus dem Grundriſs erſichtliche Anordnung der 3 Höfe für groſse, mittelgroſse und kleine Zöglinge, ſo wie der Wirthſchaftshöfe und des Exercierhofes, bedarf nur der Bemerkung, daſs die umgebenden offenen Hallen im Erdgeſchoſs an den dem Wind und Wetter ausgeſetzten Seiten nicht angebracht ſind.

Die Baukoſten dieſes Lyceums waren zu rund 1 090 000 Mark (= 1 362 267 Francs) veranſchlagt. Die Gebäude ſind in einfacher, tüchtiger Formbildung, das Sims- und Quaderwerk iſt aus grauem, grobkörnigen Granit, das Mauerwerk — wegen der Einflüſſe der ſalzhaltigen Luft — aus Klinkern hergeſtellt. Die Dachdeckung beſteht aus Schiefer.

254.
Beiſpiel
XI.

Der neue Hausblock von *Pembroke College* zu Cambridge (Fig. 288 [203]), um 1882 von *Scott* erbaut, iſt ein Beiſpiel der eigenartigen Anlage der zu den engliſchen Univerſitäten gehörigen Collegiaten- und Studenten-Häuſer.

Die Univerſitäten Oxford und Cambridge beſtehen noch heute aus einer Reihe auf mittelalterlichen Schenkungen und Privilegien gegründeten und mit kirchlichen Einrichtungen und Pflichten verbundenen Collegien, den alten *ſtudia dotata*, die einer Anzahl von Gelehrten bedeutende Pfründen und mehr oder weniger zahlreichen Scholaren Wohnung, Koſt und Unterricht gewähren. Einen Begriff von der Geſammtanlage eines dieſer alten Univerſitäts-Collegien, mit allen zugehörigen Gebäuden für Capelle, Bibliothek, Colleg- und Speiſehalle, für Wohnungen des Rectors, des Decans und der Docenten, der Collegiaten, Scholaren

---

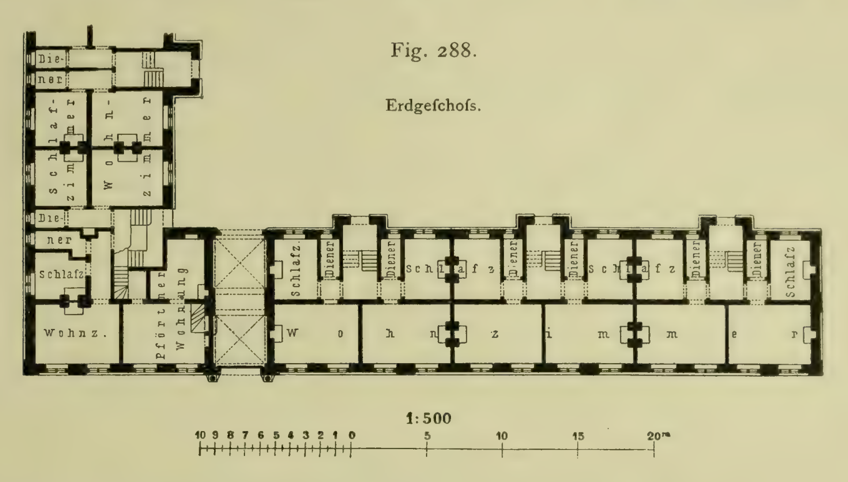
203) Nach: *Building news*, Bd. 42, S. 794.

oder Studenten, fo wie für Pförtnerei, Wirthfchafts- und Nebenräume, nebft Höfen und Gartenanlagen u. dergl. gab Fig. 255 (S. 227 u. ff.). Dort, gleich wie in anderen englifchen Univerfitäts-Collegien, mufften in den letzten Jahren neue, den Anforderungen unferer Zeit entfprechende Häufer für Zwecke der Beherbergung von Collegiums-Mitgliedern und Studenten erbaut werden.

Fig. 288 ftellt den Grundrifs des Haupttheiles eines folchen Hausblocks dar, welcher ein neues Viereck *(quadrangle)* oder einen „Hof" *(court)* bildet und in Cambridge *Hoftel* genannt wird. Der dreiftöckige Bau enthält im Ganzen 37 Wohnungen für Nichtgraduirte *(undergraduates)*, d. h. Studenten, die ihren erften Grad *(degree)* noch nicht erworben haben, ferner die Wohnung eines Collegiaten *(fellow)*, d. i. Mitglied des Collegiums, fo wie die Wohnung des Pförtners. Faft diefelbe Eintheilung, wie das Erd-

Fig. 288.

Erdgefchofs.



Neuer Hausblock des *Pembroke-College* zu Cambridge [203]).
Arch.: *G. G. Scott.*

gefchofs, haben I. und II. Obergefchofs, nur mit dem Unterfchiede, dafs über der Einfahrt ein Zimmer liegt; diefes bildet die Mitte der Wohnung des Collegiaten, welcher über 3 Zimmer mit Cabinet, Dienerftube, Vorplatz und eigenen Abort verfügt. Jedem der Nichtgraduirten find ein Wohn- und Studirzimmer, Schlafzimmer, Vorplatz und Dienerftube *(gyp-room)* zugetheilt; jede diefer kleinen Wohnungen ift für fich abgefchloffen und zugänglich von einer Treppe, die in jedem Gefchofs auch noch zu einer fymmetrifch gelegenen Wohnung führt. Im I. Obergefchofs werden die Wohnzimmer abwechfelnd von dreifeitigen vorfpringenden Erkern und von zweitheiligen Fenftern, in der Mittelaxe jedes Zimmers angeordnet, erhellt. Das II. Obergefchofs, zugleich Dachftock, erfcheint nach aufsen als Attika, mit krönenden Giebelchen über den dreitheilig gekuppelten Fenftern jedes Zimmers.

Der Hausblock ift in den Formen der englifchen Renaiffance aus dem Anfange des XVII. Jahrhundertes ganz in Schichtfteinen und Haufteinen ausgeführt.

Literatur

über »Penfionate und Alumnate".

α) Von deutfchen Penfionaten dürfte nur das »Dina-Zaduck-Nauen-Cohn'fche Stiftshaus« in Berlin veröffentlicht fein, und zwar in: ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1880, S. 465.

β) Ueber Anlage und Einrichtung franzöfifcher *lycées* und *collèges* handeln:

Note fur l'inftallation des lycées et collèges. Moniteur des arch. 1882, S. 85.
Règlement pour la conftruction et l'ameublement des maifons d'école. Moniteur des arch. 1882, S. 18, 33, 49.
GOUT, P. *Étude fur les lycées. Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 17.
BAUDOT, A. DE. *Étude théorétique fur les lycées. Revue gén. de l'arch.* 1886, S. 72 u. Pl. 31—32.
Lycées modernes. Encyclopédie d'arch. 1889—90, S. 33.

γ) Ausgeführte franzöfifche *lycées* find zu finden in:

Encyclopédie d'arch. 1873, S. 144 u. Pl. 162, S. 96, 164 u. Pl. 91, 99, 107, 149, 154; 1886—87, Pl. 1062, 1074, 1107—1108, 1116; 1887—88, Pl. 1183, 1205; 1888—89, S. 3, 85, 93, 100, 124, 155, 171, 189 u. Pl. 2, 25, 31, 39, 43, 47.

Revue gén. de l'arch. 1864, S. 5 u. Pl. 5; 1885, S. 243 u. Pl. 56—58; 1887, S. 35, 118 u. Pl. 10—12.

Nouvelles annales de la conft. 1883, S. 129.

La conftruction moderne, Jahrg. 1, S. 221, 235, 342, 354, 369; Jahrg. 2, S. 54, 66, 557, 571, 582; Jahrg. 3, S. 283, 293.

Le génie civil, Bd. 11, S. 318.

WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 15me année, f. 16, 23, 24.*

Ausgeführte franzöfifche *collèges* find zu finden in:

Encyclopédie d'arch. 1882, S. 90 u. Pl. 804, 805, 812—814, 819, 820, 824—826, 831, 832; 1883, S. 81 u. Pl. 849—850, 879—880, 882, 891—892, 894, 911.

Revue gén. de l'arch. 1878, S. 5 u. Pl. 3—9.

Moniteur des arch. 1869, Pl. 47, 53, 62; 1870—71, Pl. 18, 26; 1881, Pl. 43; 1882, S. 47, 62, 79, 175, 195 u. Pl. 17, 27, 28, 34, 74, 78; 1883, Pl. 12.

Gazette des arch. et du bât. 1875, S. 155.

Croquis d'architecture. Intime club. Paris. 1867—68. No. XI, f. 2 u. *No. XII, f. 2; 1868—69, No. X, f. 2, 3* u. *No. XI, f. 2, 3.*

Sonftige ausgeführte franzöfifche Penfionate find zu finden in:

Encyclopédie d'arch. 1873, S. 115 u. Pl. 142, 148, 156; 1888—89, S. 74 u. Pl. 19.

Revue gén. de l'arch. 1870—71, S. 230 u. Pl. 58—59; 1886, S. 180, 241 u. Pl. 44—53.

WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 11e année, f. 35, 38; 13e année, f. 22, 24, 28, 36, 70.*

δ) Ausgeführte englifche *colleges* find zu finden in:

Builder, Bd. 8, S. 607; Bd. 9, S. 786; Bd. 13, S. 42; Bd. 14, S. 85; Bd. 17, S. 62; Bd. 18, S. 152; Bd. 20, S. 28; Bd. 22, S. 846; Bd. 25, S. 129, 835; Bd. 27, S. 186; Bd. 28, S. 304; Bd. 29, S. 669; Bd. 30, S. 829; Bd. 31, S. 765; Bd. 38, S. 278; Bd. 40, S. 728; Bd. 41, S. 765; Bd. 51, S. 36; Bd. 54, S. 284, 322.

Building news, Bd. 3, S. 689; Bd. 10, S. 162; Bd. 15, S. 49; Bd. 26, S. 418, 474, 638; Bd. 30, S. 492; Bd. 38, S. 570, 670; Bd. 40, S. 578; Bd. 42, S. 794, 790; Bd. 49, S. 206.

Sonftige ausgeführte englifche Penfionate find zu finden in:

Builder, Bd. 8, S. 68; Bd. 23, S. 816; Bd. 34, S. 1003; Bd. 38, S. 380; Bd. 40, S. 773; Bd. 42, S. 23; Bd. 45, S. 752; Bd. 46, S. 606.

Building news, Bd. 10, S. 630; Bd. 13, S. 392; Bd. 15, S. 94; Bd. 21, S. 232; Bd. 26, S. 49; Bd. 31, S. 336; Bd. 42, S. 696; Bd. 45, S. 446; Bd. 51, S. 568; Bd. 53, S. 543.

---

14. Kapitel.

Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare.

Von HEINRICH LANG und Dr. EDUARD SCHMITT.

a) Allgemeines.

255.
Zweck
und
Entftehung.

Seminare im Sinne des vorliegenden Kapitels find Anftalten zur Heranbildung künftiger Lehrer und Lehrerinnen für Volksfchulen.

Seminare (von *feminarium*, d. i. Pflanzfchule) find urfprünglich Vorbereitungsfchulen für Geiftliche und Lehrer. Bifchöfliche Seminare oder Bildungsftätten für den katholifchen Clerus kommen feit dem IX. Jahrhundert unter dem Namen »Seminar« vor. Die Domfchulen des Mittelalters, deren Zweck in der Regel auch war, künftige Geiftliche auszubilden, führten den gleichen Namen. In der Kirchenverfammlung zu Trient (1545—63) wurde allen Bifchöfen die Errichtung folcher Anftalten zur Pflicht gemacht, und diefelben erhielten amtlich die Bezeichnung »Seminar«. (Siehe Art. 205, S. 218.)

Die Gründung eines Seminars zur Heranbildung von Volksfchullehrern beabfichtigte in der zweiten Hälfte des XVII. Jahrhundertes Herzog *Ernft der Fromme* von Sachfen-Gotha. Indefs wurde diefe Abficht erft von *Hermann Francke* der Verwirklichung zugeführt, welcher 1695 in feinem Haufe ein *Seminarium praeceptorum* errichtete.

Nach dem Mufter diefer Bildungsftätte entftanden im XVIII. Jahrhundert einige andere Anftalten gleicher Art in Preufsen, Hannover, Rudolftadt etc.; doch beginnt, namentlich in Preufsen, die eigentliche Begründung von Lehrer-Seminaren im heutigen Sinne hauptfächlich erft nach den Freiheitskriegen; diefelben wurden im Geifte *Peftalozzi*'s errichtet. Von da an hat man in allen Culturländern die Fürforge für die Heranbildung tüchtiger Volksfchullehrer als wichtige ftaatliche Pflicht anerkannt, und namentlich in der zweiten Hälfte unferes Jahrhundertes ift eine grofse Anzahl folcher Anftalten — nicht nur in Deutfchland, fondern auch in Frankreich (wo fie *écoles normales primaires* heifsen), England etc. — entftanden, in neuerer Zeit auch zur Heranbildung von Lehrerinnen.

In einzelnen Gegenden, insbefondere in Oefterreich, führen folche Seminare den Namen »Pädagogien«, obwohl diefe Bezeichnung hauptfächlich für eine andere Gattung von Lehranftalten gebraucht wird (fiehe Art. 129, S. 137 u. Art. 205, S. 218).

An den Univerfitäten werden folche Anftalten, in denen die Studirenden zu felbftändigen wiffenfchaftlichen Arbeiten und Uebungen herangezogen werden, gleichfalls Seminare genannt. Ueber folche Bildungsftätten ift im nächften Heft diefes »Handbuches« (in Abfchn. 2, A, Kap. 1, unter a u. c, 2) das Erforderliche zu finden.

Schliefslich mag auch noch der proteftantifchen Prediger-Seminare Erwähnung gefchehen, welche von bereits geprüften Candidaten der Theologie noch befucht werden, um fich auf das praktifche Predigeramt vorzubereiten.

256.
Umfang und Dauer des Unterrichtes.

Die Ausbildung, welche die Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare geben, zerfällt in eine fchulwiffenfchaftliche und in eine pädagogifche Ausbildung nach Theorie und Praxis. Die Erwerbung der fchulwiffenfchaftlichen Kenntniffe und des theoretifchen Theiles der pädagogifchen Ausbildung wird durch den eigentlichen Seminar-Unterricht gewährt; die Aneignung der pädagogifchen Praxis wird durch eine fog. Uebungsfchule ermöglicht.

Abgefehen von diefer allgemeinen Organifation des Unterrichtes, die wohl auf den allermeiften Seminaren die gleiche ift, befteht bezüglich der Unterrichtsdauer und des Unterrichtsplanes eine grofse Verfchiedenheit. Man hat blofs zweijährige, aber auch fechsjährige Curfe, und es geht dem Befuch des Seminars der Befuch einer Präparanden-Schule voran oder nicht. Hinfichtlich der Unterrichtspläne ift nicht nur der Umfang der einzelnen Lehrfächer ein verfchiedener; auch bezüglich der zu lehrenden, bezw. obligatorifchen Unterrichtsgegenftände herrfcht Verfchiedenheit, fo z. B. hinfichtlich der fremden Sprachen.

Da das Lehramt vielfach mit Dienftleiftungen in der Kirche verbunden ift, wird in den meiften Seminaren Mufikunterricht, hauptfächlich im Orgelfpiel, ertheilt. In neuerer Zeit wird faft überall auch dem Turnen die nöthige Zeit zugewendet.

257.
Internate und Externate.

Wird fchon durch die berührten Verfchiedenheiten die Zahl und Anordnung der in einem Seminar nothwendigen Räume wefentlich beeinflufft, fo ift hierbei auch noch in hohem Grade mafsgebend, ob die betreffende Anftalt als Internat oder als Externat oder ob fie in gemifchter Weife eingerichtet ift. In den Internaten erhalten die Seminariften neben dem erforderlichen Unterricht zugleich Wohnung und Koft, fo dafs zu den Schulräumen noch eine Art Penfionat (fiehe das vorhergehende Kapitel, insbefondere Art. 207, S. 218) hinzukommt. Bei Externats-Einrichtung wohnen die Zöglinge in Privathäufern und empfangen im Seminar nur den Unterricht; durch die Seminarleitung findet eine Ueberwachung der aufserhalb der Anftalt wohnenden Seminariften ftatt. Im erfteren Falle heifsen die Zöglinge In-

terne, im letzteren Externe oder Extraneer. Bei gemifchter Einrichtung der Seminare find die Zöglinge zum Theile Interne, zum Theile Externe (Semi-Externe).

Das Internat bildet in einzelnen Staaten (Württemberg, Baden, Frankreich etc.) die Regel. In anderen (Preufsen, Sachfen etc.) find Internat und Externat in Uebung. In Bayern hält man, mit wenigen Ausnahmen, das Externat für die zweckmäfsigfte Einrichtung.

258. Haupttheile.

Fafft man das in den beiden vorhergehenden Artikeln über die Aufgaben eines Seminars Gefagte zufammen, fo ergeben fich für daffelbe folgende Haupttheile:

1) Die Seminarfchule, in welcher fich die Zöglinge allgemeine und theoretifch-pädagogifche Kenntniffe aneignen. Diefelbe hat in Sachfen, Württemberg, Preufsen etc. 3, in Bayern blofs 2 Jahrescurfe oder Claffen. Die Zahl der Seminariften beträgt durchfchnittlich 75 bis 100, fo dafs auf eine Claffe etwa 25 bis 30, auf eine vereinigte (fog. combinirte) Claffe 50 bis 60 Schüler kommen; bei gröfserer Schülerzahl find Parallel-Claffen zu errichten.

2) Die Volksfchule, Uebungs- oder Mufterfchule genannt, welche den fortgefchrittenen Seminariften unter Auffícht und Leitung ihrer Lehrer Gelegenheit zu felbftändigen Lehrverfuchen darbietet; fie ift die Stätte der eigentlichen Lehrpraxis, welche fich den theoretifchen Unterweifungen der Seminarfchule anfchliefst. Die Uebungsfchule ift durchfchnittlich vierclaffig.

Zu diefen zwei Haupttheilen kommen unter Umftänden noch folgende hinzu:

3) Die Präparanden-Schule, auch Profeminar genannt, in welcher fich die jungen Leute zum Eintritt in das Seminar vorbereiten. Die Präparanden-Schulen find entweder felbftändige Anftalten oder mit Seminaren verbunden; felbftredend kann an diefer Stelle nur von letzteren die Rede fein. Die Präparanden-Schule hat 3, oft auch 4 Claffen; je nach den örtlichen Bedürfniffen find nicht felten noch weitere Claffen mit diefer Anftalt verbunden.

4) Die Räume für das Wohnen und die Verpflegung der Seminariften, wohl auch Convict genannt, fobald das Seminar ganz oder theilweife als Internat eingerichtet ift.

Hiernach wird man die unter 1 und 2, bezw. 1 bis 3 genannten Theile mit Zubehör als Schulabtheilung, die unter 4 angeführten Räume mit Zubehör als Wohn- und Verpflegungsabtheilung des Seminars bezeichnen können; bei Internaten find beide Abtheilungen vorhanden; in Externaten fehlt die letztere.

259. Erforderniffe.

Im Einzelnen find in diefen beiden Abtheilungen die folgenden Räumlichkeiten und fonftigen baulichen Erforderniffe nothwendig.

1) In der Schulabtheilung:

α) Für die Seminarfchule:

a) Claffenzimmer, deren Zahl von der Anzahl der nothwendigen Claffen und deren Gröfse von der unterzubringenden Schülerzahl abhängt; (fiehe Art. 258, unter 1);

b) ein Zeichenfaal;

c) ein Saal für phyfikalifchen und chemifchen Unterricht;

d) ein Bibliothek-Raum;

e) ein oder mehrere Räume für fonftige Sammlungen;

f) Räume für den Mufikunterricht;

g) die Aula oder der Feftfaal; bisweilen

h) in Lehrer-Seminaren ein Modellir-Zimmer, in Lehrerinnen-Seminaren ein Saal für weibliche Handarbeiten; ferner

i) das Conferenz-Zimmer für Director und Lehrer;

k) Dienstwohnungen für den Director, für Lehrer und für den Hauswart; weiters, wenn Externats-Einrichtung vorhanden ist,

l) die Kleiderablagen und ein Erholungszimmer für die Seminaristen; endlich in manchen Seminaren

m) ein Gast- oder Commissions-Zimmer, in welchem die zur Besichtigung eintreffenden Inspectoren übernachten.

β) Für die Uebungsschule:

n) die erforderlichen Classenzimmer und Kleiderablagen.

γ) Für die Seminar- und die Uebungsschule gemeinschaftlich:

o) Räume für Turnunterricht und Turnübungen;

p) Höfe, Gärten, Turn- und Spielplätze;

q) Aborte und Pissoirs.

2) In der Wohn- und Verpflegungsabtheilung:

a) Wohn-, Arbeits- oder Studirräume;

b) Speisesaal;

c) Schlafsäle;

d) Waschräume;

e) Baderäume;

f) Putzräume,

g) Krankenzimmer;

h) Besuch- oder Sprechzimmer;

i) Räume zur Aufbewahrung von Wäsche, Vorräthen und Geräthen, von Koffern und sonstigem Eigenthum der Seminaristen etc.;

k) Küche mit Vorraths- und sonstigen Nebenräumen;

l) Stallung;

m) Waschküche, Rollkammer, Plättstube und Trockenböden;

n) Dienstwohnung für den Oekonomen und Wohnräume für das Gesinde;

o) Höfe und Gärten;

p) Aborte für die Seminaristen, den Oekonomen und das Gesinde.

Wie leicht ersichtlich und erklärlich, stimmen die baulichen Erfordernisse der Seminare mit jenen der Pensionate (siehe Art. 211, S. 220) in vielen Dingen völlig überein.

260. Bauplatz und Gesammt-anlage.

Ein für ein Seminar geeigneter Bauplatz muss den gleichen Bedingungen entsprechen, welche für grössere Schulhäuser massgebend sind und im vorliegenden Hefte (unter A, Kap. 1, Art. 11 bis 14, S. 12 u. 13) bereits erörtert worden sind. Dazu kommt noch die weitere Anforderung, dass die Versorgung mit Trinkwasser in thunlichst einfacher Weise möglich, der Platz nicht zu weit von der Ortschaft, zu der das Seminar gehört (nicht über 400 m), entfernt und genügend gross sein soll. In letzterer Beziehung ist bei Internats-Einrichtung eine Grundfläche von 2 ha als Mindestmass anzusehen und dafür besser 2,5 ha in Aussicht zu nehmen.

Bezüglich der Lage der einzelnen Theile und Räume gegen die Himmelsrichtungen gilt im Allgemeinen auch hier das in Art. 214 (S. 221) für Pensionate und Alumnate Gesagte.

Die Gesammtanlage eines Seminars mit Internats-Einrichtung wird dann am klarsten und zweckentsprechendsten, wenn man die beiden Hauptabtheilungen: Schulabtheilung und Wohn- und Verpflegungsabtheilung, in zwei von einander gesonderten

Gebäuden anordnet, alfo Schulhaus einerfeits, Wohn- und Verpflegungshaus andererfeits von einander völlig trennt. Durch eine folche Scheidung tritt für den Architekten eine erwünfchte Vereinfachung und Klärung des Programms ein, wodurch er in den Stand gefetzt wird, den Anforderungen der einzelnen Räume bezüglich ihrer Lage, Zufammengehörigkeit mit anderen Räumen, Erhellung etc. leichter und vollkommener Rechnung zu tragen, als fonft. Auch in Rückficht auf etwaige Feuersgefahr ift die Trennung des Wohn- und Verpflegungshaufes vom Schulhaufe zu empfehlen.

Bei franzöfifchen Seminaren wird nicht felten die Uebungsfchule in ein vom Seminar-Hauptgebäude getrenntes Haus verlegt und mit befonderem Spielhof verfehen; ftets wird indefs darauf gefehen, dafs der Verkehr zwifchen beiden Gebäuden ein thunlichft bequemer fei.

Gegen eine folche Trennung werden die höheren Baukoften, die fchwierigere Beauffichtigung und Ueberwachung und der Mangel einer geeigneten Verbindung zwifchen den beiden Abtheilungen angeführt. Der an erfter Stelle gedachte Einwand mufs allerdings innerhalb gewiffer Grenzen zugegeben werden, follte aber — in Rückficht auf die erzielten grofsen Vortheile — nicht als zu fchwer wiegend angefehen werden. Den beiden anderen Mifsftänden kann man zum gröfsten Theile begegnen, wenn man die beiden Gebäude nicht zu weit von einander abrückt und fie durch einen bedeckten Gang mit einander in Verbindung fetzt.

Wird von der vorgeführten Trennung der beiden Hauptabtheilungen abgefehen, fo fehe man bei der Grundrifsbildung des nunmehr ungetheilten Gebäudes von völlig gefchloffenen Grundformen ab, verfehe daffelbe vielmehr mit einer gröfseren Zahl von Flügeln, deren jeder eine zufammengehörige Gruppe von Räumlichkeiten aufzunehmen hat.

Viele der in Preufsen errichteten Seminargebäude beftehen (auf Grundlage eines im preufsifchen Minifterium der öffentlichen Arbeiten ausgearbeiteten Normal-Entwurfes) aus einem lang geftreckten Hauptbau, an deffen Enden fich nach vorn zwei Flügel und in deffen Axe fich nach rückwärts ein dritter Flügel anfchliefsen. In Art. 279 wird hiervon noch die Rede fein und ein einfchlägiges Beifpiel vorgeführt werden.

Auch der von *Narjoux* ausgearbeitete Normalplan für ein franzöfifches Lehrerinnen-Seminar hat einen ähnlichen Grundrifs; an ein ⊢⊣-förmiges Vordergebäude fchliefst fich ein in der Hauptaxe angeordneter Hofflügel an. Die Scheidung der Räume ift hauptfächlich eine wagrechte: im Erdgefchofs find die Unterrichts- und alle fonftigen Räume untergebracht, in denen fich die Zöglinge zur Tageszeit aufhalten; im Obergefchofs befinden fich die Wohn- und Schlafräume[204]).

Seminare mit Externats-Einrichtung fchrumpfen auf ein Schulhaus mittlerer Gröfse, in welchem der Eigenart des Unterrichtes gebührend Rechnung zu tragen ift, zufammen.

Für die Grundrifsanordnung des Schulhaufes, bezw. der Schulabtheilung im Einzelnen haben die für Schulhäufer im Allgemeinen mafsgebenden Grundfätze auch hier Giltigkeit, eben fo für das Wohn- und Verpflegungshaus, bezw. die Wohn- und Verpflegungsabtheilung die für Penfionate aufgeftellten Regeln. Gewiffe Einzelheiten und Befonderheiten werden noch im Nachftehenden (unter b) erwähnt werden.

261. Bauweife.

Auch bezüglich der Conftruction und baulichen Durchführung find die gleichen Regeln zu beobachten, wie bei anderen Schulhäufern; nur pflegt man, in Rückficht auf die Baukoften, jeden unnützen Aufwand zu vermeiden. Man fieht aus gleichem Grunde häufig von der Anordnung einer Sammelheizung ab, benutzt wohl auch Gasöfen, führt aber Gasbeleuchtung nur dann ein, wenn der Betrieb derfelben nicht zu theuer kommt. Hingegen follte eine ausreichende Wafferverforgung in dem betreffenden Gebäude niemals fehlen.

---

204) Näheres fiehe in: Narjoux, F. *Les écoles normales primaires.* Paris 1880. S. 265—269.

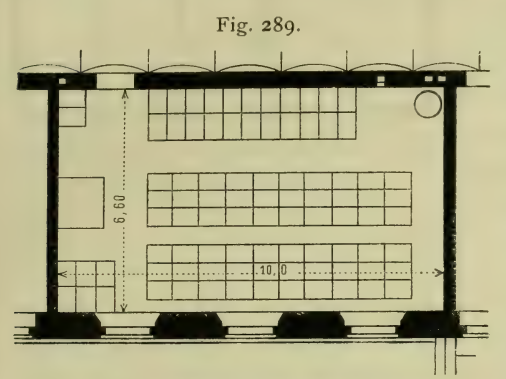
b) Beſtandtheile und Einrichtung.

1) Wichtigere Räume des Schulhauſes, bezw. der Schulabtheilung.

262. Claſſen, Zeichenſaal etc.

Die Claſſenzimmer der Uebungsſchule und der etwa vorhandenen Präparanden-Schule ſind in gleicher Weiſe zu bemeſſen und auszuſtatten, wie die gleichnamigen Räume anderer niederer Schulen; nur iſt für eine Reihe von Sitzplätzen für die dem Unterricht beiwohnenden Seminariſten Sorge zu tragen, die ſo angeordnet werden müſſen, daſs die Seminariſten die Geſichter der Kinder ſehen können (Fig. 289). Aehnliches iſt von den Seminar-Claſſen zu ſagen, bei denen namentlich das bezüglich der höheren Schulen Geſagte zu berückſichtigen iſt. Eben ſo weichen Geſtaltung und Ausrüſtung des Saales für phyſikaliſchen und chemiſchen Unterricht, des Zeichenſaales, der Bibliotheks- und anderer Sammlungsräume von den in Real-Lehranſtalten üblichen Einrichtungen in keiner Weiſe ab.

Fig. 289.



Uebungsclaſſe im Lehrer-Seminar zu Delitzſch.
1/200 n. Gr.

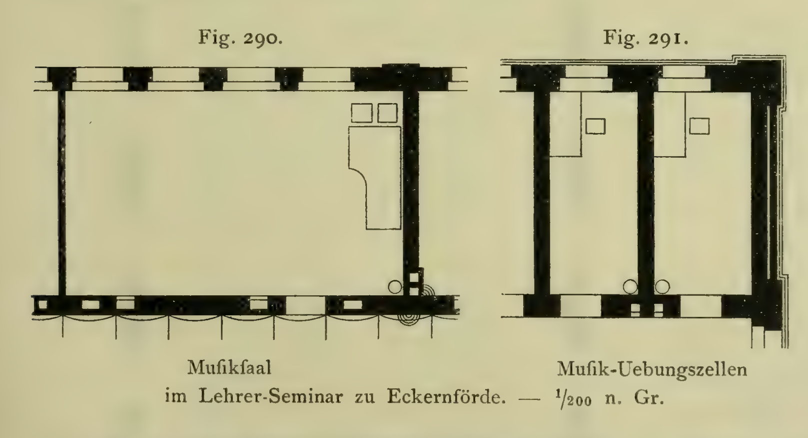
263. Muſikräume.

Die für den Unterricht und die Uebungen in Muſik beſtimmten Räume ſind zweierlei Art: erſtlich ein gröſserer Muſikſaal und alsdann eine nicht zu geringe Zahl von Muſikzellen.

In erſterem vereinigen ſich alle Seminariſten zu gemeinſchaftlichen Geſangsübungen, und eben ſo finden in dieſem Saale auch die gemeinſamen Uebungen im Geigenſpiel ſtatt. Die Ausrüſtung eines ſolchen Saales beſteht hauptſächlich aus einem Clavier, aus den Schränken, welche die Geigenkaſten der Seminariſten aufzunehmen haben, aus Notenpulten und Sitzbänken ohne Lehne; bisweilen iſt auch eine kleine Uebungsorgel vorhanden (Fig. 290).

In den Muſikzellen oder Muſik-Uebungszellen üben ſich die Zöglinge im Clavier- und Geigenſpiel. In der Regel ſind deren 4 bis 6 vorhanden, und ſie müſſen im Gebäude ſo angeordnet werden, daſs durch die Inſtrument-Uebungen der übrige Unterricht nicht geſtört werde und auch die übenden Zöglinge ſich gegenſeitig nicht ſtören (ſiehe auch Art. 219, S. 231). Zu den Einrichtungsgegenſtänden einer ſolchen Zelle gehört ein Clavier (in der Regel Pianino), ein Stuhl ohne Lehne und einige Kleiderhaken (Fig. 291). Die Zelle ſollte nicht unter 2,5 m Breite und nicht unter 7 qm Grundfläche haben.

Fig. 290. Fig. 291.



Muſikſaal — Muſik-Uebungszellen
im Lehrer-Seminar zu Eckernförde. — 1/200 n. Gr.

In einigen Fällen hat man auch, um den ſonſtigen Unterricht in keiner Weiſe zu ſtören, auf dem hinter dem Schulhauſe gelegenen Gelände und in gröſserer Entfernung von demſelben ein kleineres Häuschen für die Pflege der Muſik errichtet. In Fig. 292 iſt das »Muſik-Uebungsgebäude« des Seminars zu Neu-Ruppin im Grundriſs dargeſtellt; daſſelbe liegt in rund 60 m Abſtand hinter dem Hauptgebäude und in gleicher Flucht mit der Turnhalle.

Fig. 292.

Muſik-Uebungsgebäude des Lehrer-Seminars zu Neu-Ruppin. — 1/200 n. Gr.

264.
Zimmer für weibliche Handarbeiten.

In den Lehrerinnen-Seminaren pflegt wohl auch ein Zimmer, bezw. ein Saal für weibliche Handarbeiten vorhanden zu ſein. Bezüglich dieſes Raumes, namentlich ſeiner Einrichtung, genügt es, auf Art. 221 (S. 264) hinzuweiſen und zu bemerken, daſs in den Seminaren die Ausſtattung eine einfachere, als in den Mädchen-Penſionaten iſt.

265.
Aula.

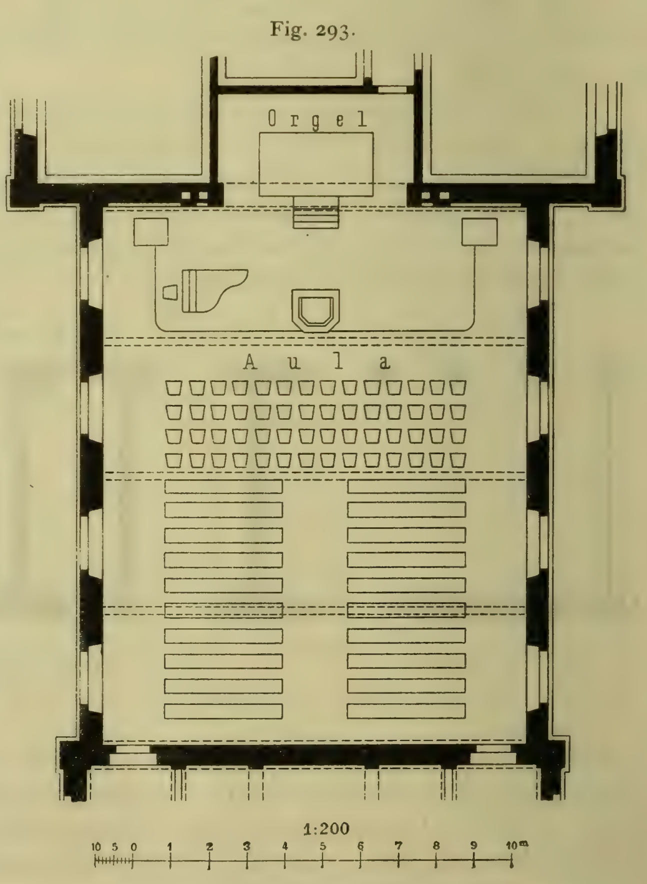
Das über die Aula oder den Feſtſaal der Schulhäuſer in Art. 77 (S. 58) Geſagte hat auch hier im Allgemeinen Giltigkeit. Zu den Zwecken, dem dieſer gröſste Raum zu dienen hat, kommt bei Seminaren mit Internats-Einrichtung noch hinzu, daſs die Aula zugleich Betſaal zu ſein pflegt. An Einrichtungsgegenſtänden ſind hervorzuheben (Fig. 293): ein Podium, auf dem ein Pult fürredneriſche Vorträge (Katheder) und ein Clavier Platz finden; eine Orgel, die am beſten in einer Wandniſche (Apſis) untergebracht wird; Sitzbänke mit Lehnen und Stühle für die an den Schulfeſtlichkeiten ſich betheiligenden Angehörigen der Zöglinge und andere Feſtgäſte etc.

In preuſsiſchen Seminaren ſoll die Aula 150 Perſonen faſſen; für die Orgel ſind 3,8 m Breite und 2,5 m Tiefe vorgeſehen.

In katholiſchen Seminaren wird, wenn in der Nähe des Schulhauſes keine Kirche vorhanden iſt, die Orgelniſche ſo erweitert, daſs darin ein kleiner Altar errichtet werden kann; in der Aula wird alsdann der Gottesdienſt abgehalten, und die Orgel iſt an geeigneter Stelle unterzubringen. Findet kein Gottesdienſt ſtatt, ſo wird der Altar verhangen.

Für die Orgel iſt ſtets eine Bälgekammer vorzuſehen.

Fig. 293.



Aula im Lehrer-Seminar zu Karlsruhe.

Aula und Mufikfaal erhalten ftets eine gröfsere Höhe, wie die übrigen Schulräume; bei erfterer wird man nicht leicht unter 5,5 m und bei letzterem nicht unter 4,5 m gehen; doch findet man, namentlich bei der Aula, auch wefentlich gröfsere Höhenabmeffungen.

In bayerifchen Seminaren wird keine Aula, fondern nur ein Betfaal vorgefehen; felbft diefer wird nicht für unbedingt nothwendig erachtet, weil Morgen- und Abendandachten auch in anderen Räumen verrichtet werden können. Indefs hält man doch das Vorhandenfein eines befonderen Raumes für den in Rede ftehenden Zweck für wünfchenswerth, weil die Benutzung derfelben Räumlichkeiten für verfchiedene Zwecke deren Reinhaltung, die andauernde und rechtzeitige Lüftung erfchwert, weil die Zöglinge ihre Andachten in einem befonderen Betfaale in mehr gefammelter Stimmung verrichten, als dies in Räumen zu gefchehen pflegt, die zu anderen Zwecken beftimmt find (wie z. B. Speife- und Schlaffäle), und weil der Frühgottesdienft oder die Morgenandacht im Haufe aus Gefundheitsrückfichten jedenfalls dem Befuche entfernter und kalter Kirchen vorzuziehen ift.

Ein folcher Betfaal foll mindeftens 3,5 m hoch fein und für jeden Zögling 3 cbm Luftraum bieten.

2) Wichtigere Räume des Wohn- und Verpflegungshaufes, bezw. der Wohn- und Verpflegungsabtheilung.

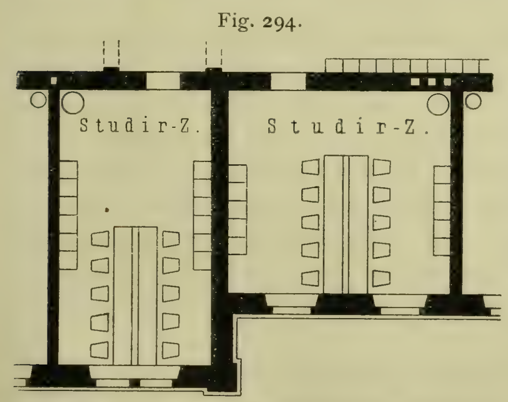
266. Arbeitsräume.

Aehnlich wie in den Penfionaten (fiehe Art. 218, S. 228) werden für den Aufenthalt der Seminariften nach Schlufs der Unterrichtsftunden gleichfalls Wohn-, Arbeits- oder Studirräume (wohl auch Mufeen genannt) nothwendig, in denen auch Gelegenheit geboten fein mufs, das Erlernte zu wiederholen und auf die folgenden Stunden fich vorzubereiten. In neuerer Zeit ordnet man zu diefem Zwecke eine gröfsere Zahl kleinerer Arbeitszimmer an, wovon jedes für 6 bis 8, feltener bis 10 und 12 Zöglinge beftimmt ift. In der Regel find es zweifenftrige Zimmer, bei deren Bemeffung man für jeden Zögling 4,0 bis 4,5 qm Grundfläche zu rechnen hat; die lichte Höhe follte nicht unter 3,50 m, beffer nicht unter 3,75 m betragen.

In Bayern follen die Studirfäle eine Höhe von mindeftens 4,0 m haben und fo grofs fein, dafs auf jeden Zögling ein Luftraum von mindeftens 20 cbm entfällt; in Preufsen werden 1,0 bis 1,1 qm Fufsbodenfläche für den Kopf verlangt. Auch in Frankreich wird für die Studirfäle eine lichte Höhe von 4,0 m gefordert.

An Einrichtungsgegenftänden find hauptfächlich Arbeitstifche, bezw. -Pulte und Schränkchen mit Bücherbrettern erforderlich (Fig. 294).

Fig. 294.



Studirzimmer im Lehrer-Seminar zu Karlsruhe.
1/200 n. Gr.

Die Arbeitstifche und -Pulte müffen den Zöglingen freiere Bewegung geftatten, als dies in den Claffen bezüglich des darin befindlichen Geftühls möglich ift. In norddeutfchen Seminaren find Arbeitstifche üblich, am beften für etwa je 4 Seminariften ein gemeinfchaftlicher Tifch mit je einer Schublade für jeden Zögling. In Bayern find Pulte vorgefchrieben; diefelben befitzen eine Stellvorrichtung, um einerfeits den Seminariften abwechfelnd das Arbeiten im Stehen und Sitzen zu ermöglichen, andererfeits um die Höhe der Pultplatte nach der Körpergröfse der Zöglinge zu bemeffen.

Der rückwärtige Theil der Pultplatte foll wagrecht und 9 cm breit, der vordere Theil geneigt (im Verhältnifs von 1 : 6 fich fenkend) und mindeftens 33 cm breit fein. Diefe Pulte find für je zwei Zöglinge beftimmt und enthalten zwei verfchliefsbare Fächer zur Aufbewahrung von Büchern etc. und je zwei im

wagrechten Theile der Pultplatte eingefenkte Tintenfäffer. Die Pulte find fo zu conftruiren, dafs die freie Bewegung der Füfse der fitzenden Seminariften nicht beeinträchtigt ift.

Als Sitze werden Stühle mit Rücklehne verwendet.

Die oben erwähnten Schränkchen dienen zur Aufbewahrung von Schreibmaterialien, gröfseren Büchern etc., find verfchliefsbar und in Abtheilungen von etwa 60 cm Länge getrennt, deren je eine jedem Seminariften zugewiefen wird. Sie find nur niedrig (von etwa Tifchhöhe), und über denfelben find Bücherbretter angebracht, die offen fein können.

Statt folcher kleinerer Arbeitszimmer hat man wohl auch, namentlich in früherer Zeit, einige gröfsere Arbeitsfäle vorgefehen, die in ähnlicher Weife ausgerüftet werden müffen und von einer wefentlich gröfseren Zahl von Seminariften benutzt werden; in manchen Fällen ift nur ein einziger Saal diefer Art angeordnet worden.

Im Pädagogium zu Petrinja ift für die 50 Zöglinge ein gemeinfchaftlicher Studirfaal vorhanden. Derfelbe hat eine Länge von nahezu 34 m und eine Tiefe von nahezu 7 m; um gut beleuchtete Studirtifche zu erhalten, wurden breite und hohe, durch fchmale Mittelpfeiler getheilte Doppelfenfter angeordnet. Die Studirtifche nehmen fammt den Stühlen eine Länge von 1,9 m und eine Breite von 1,4 m ein; jeder Tifch hat an der einen Seite eine 1,4 m hohe, geftemmte Bretterverfchalung, damit die Zöglinge während ihrer Arbeiten einander nicht ftören können. Die Bretterwand dient zugleich als fefte Rückwand für das Bücherbrett, welches vorn und an der offenen Seite des Tifches in 1,4 m Höhe angebracht ift; jeder Tifch hat 3 verfchliefsbare Schubladen. Zwifchen beiden Tifchreihen ift auf die ganze Saallänge ein 4,4 m breiter Gang, der in den Erholungsftunden als Unterhaltungsraum dient.

Die bayerifchen Seminare befitzen nur grofse Studirfäle, in denen die bereits befchriebenen Arbeitspulte fo aufgeftellt find, dafs die daran Arbeitenden das Licht von der linken Seite erhalten. Um auch den weiter nach rechts Sitzenden genügendes Licht zu fichern, dürfen nicht mehr als zwei folcher Pulte neben einander geftellt werden, fo dafs nicht mehr als 4 Seminariften in einer Reihe fitzen. Nur wenn die Fenfterhöhe 3 m erreicht, ift es zuläffig, dafs 3 Pulte für 6 Zöglinge in eine Reihe geftellt werden. Der Zwifchenraum zwifchen den einzelnen Pultreihen mufs mindeftens 1 m betragen.

In den franzöfifchen Seminaren find gleichfalls gröfsere Studirfäle (*falles d'étude*) üblich; die Einrichtung derfelben ift eine ähnliche, wie in den Claffenzimmern. Man rechnet dort im Mittel für jeden Zögling 2 qm Bodenfläche.

Auch in Externaten dürfen folche Arbeitsräume nicht fehlen, da die Zöglinge nach Ablauf der eigentlichen Unterrichtsftunden fich in der Anftalt gleichfalls noch aufzuhalten und zu befchäftigen haben.

267. Speifefaal.

Der Speifefaal mufs fo grofs bemeffen werden, dafs fämmtliche Zöglinge gleichzeitig fpeifen können, und mufs der Küche thunlichft nahe gelegen fein. Man rechne für jeden Seminariften 1,2 bis 1,3 qm Grundfläche und wähle die lichte Höhe nicht unter 4,0 m, beffer nicht unter 4,5 m. In Bayern werden für einen Zögling nur 0,9 qm Grundfläche gerechnet; in Frankreich werden von Sachverftändigen 1,5 qm gefordert.

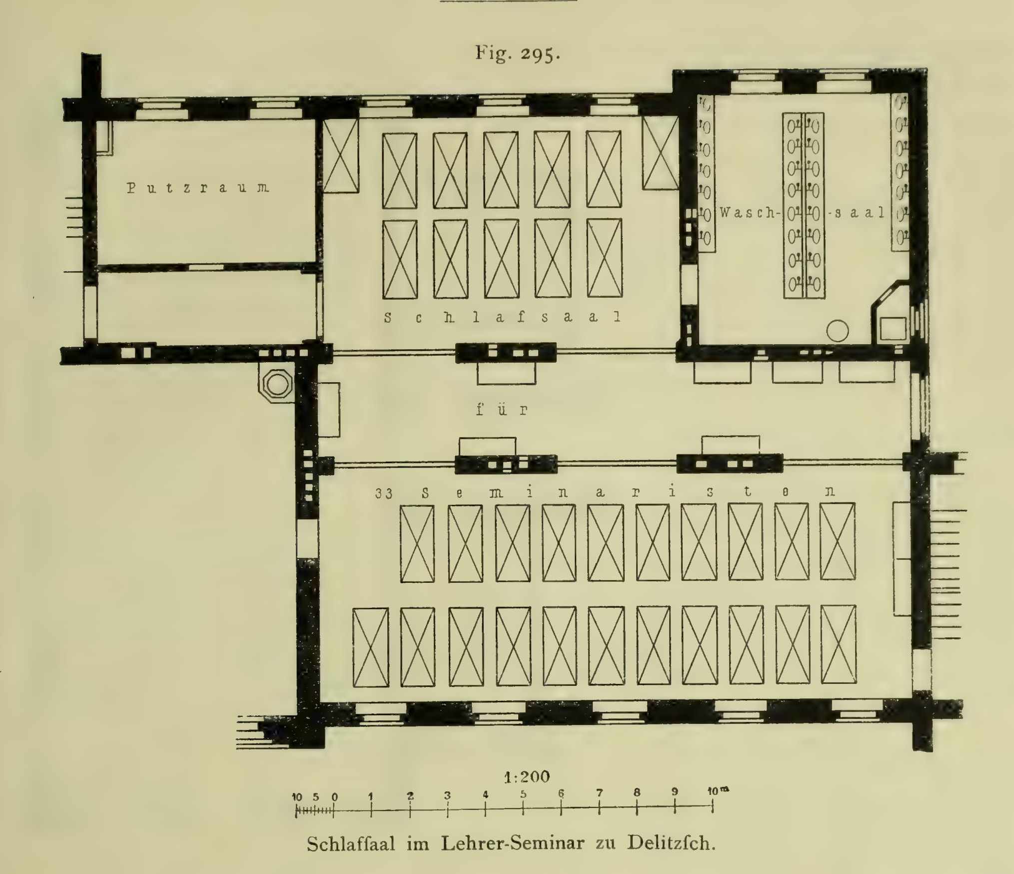
Aufser den langen Tifchen oder Tafeln, längs deren Bänke ohne oder mit Lehne aufgeftellt werden, find noch Schränke zur Aufbewahrung der Speifegeräthe und des Tifchzeuges erforderlich. Im Uebrigen fei auf Art. 227 (S. 235) verwiefen.

Es empfiehlt fich, dem Speifefaal einen kleinen Anrichteraum anzufchliefsen. (Siehe auch Art. 228, S. 238.)

268. Schlafräume.

Konnte fchon bei den feither befprochenen Räumlichkeiten beobachtet werden, dafs in den Abmeffungen etc. eine gewiffe Sparfamkeit fich kundgiebt, fo ift dies in noch höherem Grade bei den nunmehr vorzuführenden Schlaf-, Wafch- und Putzräumen der Fall. Bei diefen Räumlichkeiten pflegt man das Mafs des gerade noch Zuläffigen nicht zu überfchreiten; bei weiteft gehender Raumausnutzung läfft man thunlichfte Bequemlichkeit und äufserfte Sparfamkeit Hand in Hand gehen.

Fig. 295.



Schlaffaal im Lehrer-Seminar zu Delitzfch.

In Deutfchland und Oefterreich, wo man hauptfächlich von diefem Grundfatze ausgeht, werden defshalb in den Internaten gröfsere Schlaffäle vorgefehen, in deren jedem bis 30, felbft noch mehr Seminariften ihre Schlafftelle erhalten; die Höhe diefer Säle beträgt bisweilen nur 3,0 m; doch follte man nicht unter 3,5 m gehen; in Frankreich wird von mafsgebender Seite eine lichte Höhe von 4,0 m gefordert. Diefelben find in der Regel nicht heizbar eingerichtet; nur in befonders rauhen Klimaten wird dafür Sorge getragen, dafs bei grofser Kälte eine theilweife Erwärmung möglich ift. In Rückficht auf Feuersgefahr follte jeder derartige Schlaffaal mehr als einen feuerficheren und rauchfreien Ausgang in das Freie haben.

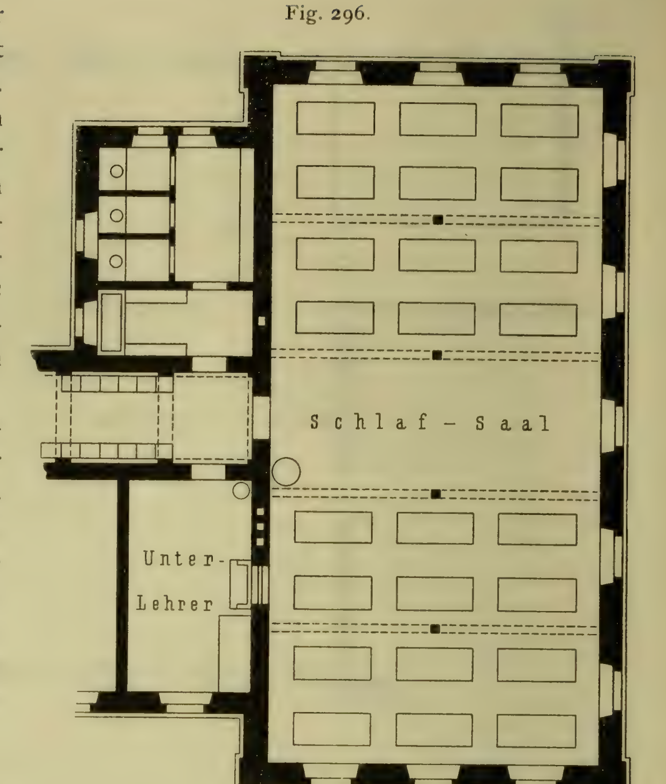
Naturgemäfs wird man die Schlaffäle in das oberfte Stockwerk verlegen; in manchen Fällen hat man das Dachgefchofs für diefen Zweck zum Theile ausgebaut. Wenn es thunlich ift, verfehe man diefe Säle an beiden Langfeiten mit Fenftern, weil dadurch die Lüftung wefentlich erleichtert wird. Doch follte man unmittelbar an die Fenfterwände keine Betten ftellen, fondern erft in einiger Entfernung davon; läfft fich dies indefs nicht umgehen, fo mache man die Fenfterbrüftung möglichft hoch, um ungehindert von der Fenftertheilung die Betten anordnen zu können.

In den Schlaffälen wird jedem Seminariften eine Bettftelle, ein Stuhl und meiftens auch ein Schrank, bezw. eine Schrankabtheilung zugewiefen.

Die fenkrecht zu den Längswänden aufzuftellenden Betten werden meift in 2 (Fig. 295), feltener in 3 Reihen (Fig. 296) angeordnet; die Bettftelle erhält je 1,95 m Länge und 0,80 bis 0,90 m Breite. Der Gang zwifchen den Bettreihen wird 0,90 bis 1,00 m, der Gang zwifchen je zwei Betten 0,45 bis 0,50 m breit gemacht; der

Abſtand der Bettreihen von der nächſten Fenſterwand kann mit 0,50 bis 0,60 m bemeſſen werden. In Bayern wird zwiſchen den einzelnen Betten und in der Mitte zwiſchen den Bettreihen ein Abſtand von 1,5 m frei gelaſſen. Eine franzöſiſche Commiſſion empfiehlt zwiſchen je 2 Betten 1,0 m Abſtand und zwiſchen den Bettreihen einen Gang von 3,0 m Breite.

Fig. 296.



Schlafſaal im Lehrer-Seminar zu Karlsruhe.
1/200 n. Gr.

Auf Grund dieſer Maſsangaben iſt die Stellung der Betten in den Grundriſs einzutragen und dabei zu beachten, daſs die Lage der Fenſter, der Thüren, der etwaigen Heizkörper etc. damit im Einklange ſei. Einſchlieſslich der Zugänge und des Raumes, den die Schränke etc. einnehmen, ergiebt ſich als Mindeſtmaſs für ein Bett eine Grundfläche von 5,0 qm, die man indeſs auf 5,5 qm erhöhen ſollte; hie und da findet man auch 6,0 qm Bodenfläche. Der Luftraum für 1 Bett ſollte nicht unter 17 cbm bemeſſen werden; doch iſt man auch ſchon bis 25 cbm und darüber gegangen.

Die Bettſtellen ſind in der Regel aus Eiſen hergeſtellt; zur Sicherung der Füſse des Schlafenden kann man die betreffende Stirnſeite der Bettſtelle mit einem aufrechten, beiderſeits mit Oelfarbe geſtrichenen Fuſsbrett von etwa 40 cm Höhe verkleiden. Wenn die Kleiderſchränke nicht in unmittelbarer Nähe der einzelnen

Fig. 297.

Vom Lehrer-Seminar zu Dijon[205]). — 1/200 n. Gr.

[205]) Nach: Wulliam & Farge. *Le recueil d'architecture. Paris. 12e année, f. 2, 3.*

Betten aufgeftellt find, fo mufs man an jedem Bette einen Kleiderftänder anordnen, an welchen der Zögling vor dem Schlafengehen die abgelegten Kleider hängen kann. In der einfachften Form ift dies ein am Fufsende der Bettftelle angebrachter eiferner Ständer, der oben gabelförmig endet.

Die Schränke erhalten 0,40 bis 0,50 m Tiefe und 1,95 bis 2,00 m Höhe; die jedem Seminariften zugewiefene Abtheilung wird mit 0,60 bis 0,80 m Breite bemeffen.

Im Lehrer-Seminar zu Karlsruhe find in jede Schrankabtheilung zwei Bretteinlagen eingefetzt; das hohe Mittelfach dient zum Aufhängen der Kleider; das obere und untere Fach find zum Unterbringen der Wäfche etc. beftimmt. Im Lehrerinnen-Seminar zu Saarburg hat jede Schrankabtheilung nur eine Bretteinlage erhalten, in welche 8 Kleiderhaken von unten eingefchraubt find; das 0,42 m hohe Fach oberhalb diefes Bodens dient für Wäfche, Tücher, Hüte etc.

Fig. 298.

Schlaffaal im Lehrerinnen-Seminar zu Dijon [205]. — 1/100 n. Gr.

Diefe Schränke werden nicht immer in den Schlaffälen (Fig. 295) angebracht; bisweilen werden fie in den Wafchräumen und auf den Gängen längs der Schlaffäle aufgeftellt. Man hat wohl auch befondere, zwifchen den Schlaf- und Wafchfälen angeordnete Schrankzimmer vorgefehen (Fig. 297 [205]).

In den meiften franzöfifchen und englifchen Seminaren find die Schlaffäle mit Zelleneintheilung verfehen worden (Fig. 297, 298 u. 299 [206]), derart, dafs zu beiden Seiten eines Mittelganges durch etwa 2 m hohe Holzwände Abtheilungen von etwa 2,8 m Länge und 1,8 m Breite gebildet werden, deren je eine jedem Seminariften zugewiefen wird. (Siehe auch Art. 222, S. 231.)

In der Nähe der Schlaffäle ift eine abgefchloffene Kammer mit 1 bis 2 Leibftühlen vorzufehen; letztere dürfen indefs nur in den dringendften Fällen benutzt werden. Ferner ift in unmittelbarer Nachbarfchaft der Schlaffäle, nicht felten zwifchen je zwei folchen Sälen, das Schlafzimmer des die Seminariften bei Nachtzeit Ueberwachenden (in der Regel eines Unter- oder Hilfslehrers) anzuordnen (Fig. 296).

269. Wafch- und Baderäume.

Die Wafchtifche der Seminariften find bisweilen in den Schlaffälen untergebracht worden; doch ift es aus Gründen, die bereits in Art. 223 (S. 234) auseinandergefetzt worden, vorzuziehen, für diefe Zwecke befondere Räume vorzufehen und diefelben in unmittelbarer Nähe der Schlaffäle anzuordnen; am vortheilhafteften ift es, wenn erftere von letzteren aus unmittelbar erreicht werden können. Solche Wafchräume werden meift heizbar eingerichtet, um bei ftarkem Froft die Kälte etwas mäfsigen zu können.

Auch in den franzöfifchen und englifchen Seminaren hat man früher die Wafch-Einrichtungen in den Schlafzellen der Zöglinge untergebracht (fiehe Fig. 299); indefs

[206]) Facf.-Repr. nach: Narjoux, F. *Les écoles normales primaires.* Paris 1880. S. 173.

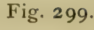
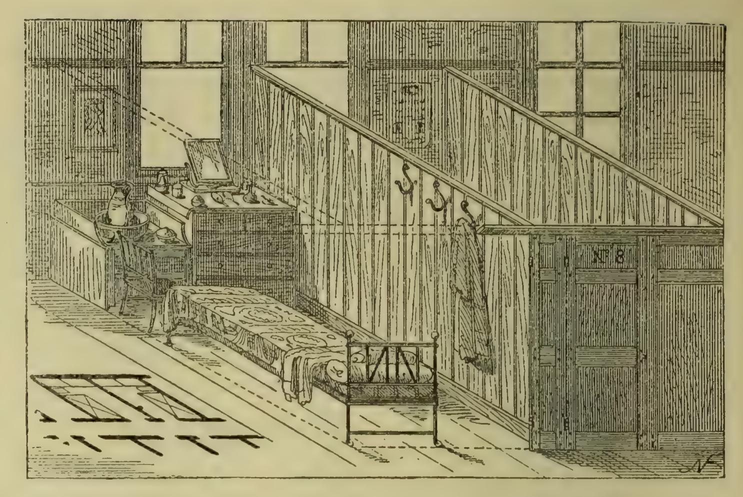


Fig. 299.



Schlaffaal im Lehrerinnen-Seminar zu London [206]).

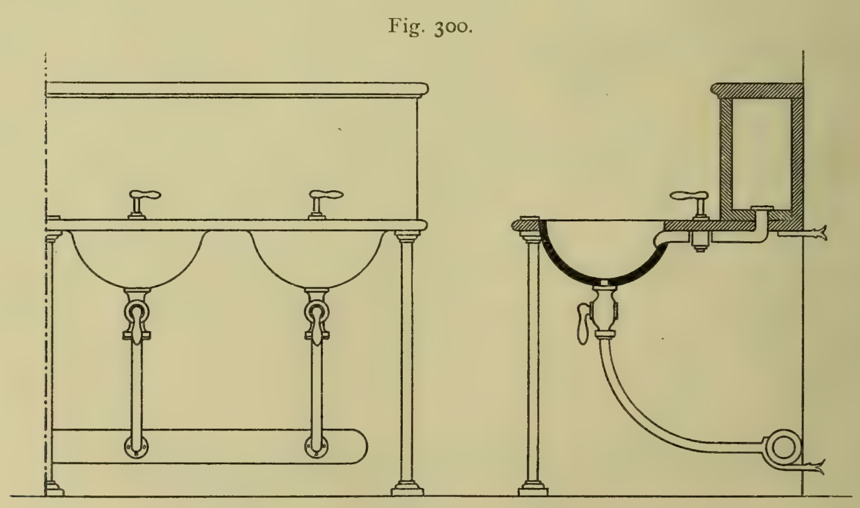
haben fich dabei fo viele Mifsftände gezeigt, dafs man in Frankreich in neuerer Zeit davon abgekommen ift und gleichfalls befondere Wafchräume vorfieht.

Die Wafchtifche werden am beften in ununterbrochener Reihe an den Langwänden des betreffenden Raumes (in einfacher Reihe), erforderlichenfalls auch noch in der Längsaxe deffelben (Doppelreihe), aufgeftellt, und es follte jeder Seminarift ein befonderes Wafchbecken erhalten; die Einrichtung, dafs je zwei Seminariften ein Wafchbecken zufammen benutzen, ift nur als ein Nothbehelf anzufehen.

Die für ein Wafchbecken erforderliche Länge der Wafchtifchreihe follte nicht unter 55 cm betragen; beffer ift es, hierin bis 60 und 65 cm zu gehen. Die Breite der Wafchtifche ift bei einfacher Reihe mit 0,55 m, bei Doppelreihe mit 1,00 m zu bemeffen; die Breite des Ganges zwifchen je 2 Wafchtifchreihen wähle man mit 1,25 bis 1,40 m.

Die Conftruction der hier zur Anwendung kommenden Wafchtifch-Einrichtungen ift bereits in Theil III, Bd. 5 (Abfchn. 5, A, Kap. 5, Art. 97, S. 78) vorgeführt worden. Im Befonderen wurde dort (Fig. 124, S. 81) die Wafchtifch-Einrichtung im Seminar zu Auerbach i. V. befchrieben, und in Fig. 300[205]) wird die einfchlägige Conftruction im Seminar zu Dijon hinzugefügt.

Fig. 300.



Wafchtifch-Einrichtung im Lehrer-Seminar zu Dijon [205]).

$^1/_{15}$ n. Gr.

Einige Badezellen follten in der Wohn- und Verpflegungsabtheilung, bezw. im Wohn- und Verpflegungshaus eines Seminars niemals fehlen; zum mindeften follten im Sockelgefchofs eine Braufebad-Einrichtung (fiehe Art. 84, S. 63) angeordnet werden. Auch neben den noch zu erwähnenden Krankenzimmern foll eine Badeftube vorhanden fein. In franzöfifchen Seminaren ift häufig ein Raum für Fufsbäder zu finden. (Siehe auch Art. 231, S. 239.)

270. Putzräume.

Das Putzen des Schuhwerkes und das Reinigen der Kleider Seitens der Zöglinge foll nicht in den Schlaffälen vorgenommen werden, weil der dabei entftehende Staub und Geruch davon fern gehalten werden follen; diefe Arbeit gefchieht am geeignetften in hierzu beftimmten Putzräumen, die den Schlaf- und Wafchfälen nahe zu legen find. Zur Aufbewahrung des Schuhwerkes bringe man an den Wänden Confole-Bretter an, die in Abtheilungen von etwa 75 cm Länge getrennt werden. Solche Räume bedürfen einer kräftig wirkenden Lüftungs-Einrichtung.

In älteren Seminar-Gebäuden hat man vielfach befondere Putzräume nicht vorgefehen, und felbft bei neueren Anlagen ift davon Umgang genommen worden. Alsdann gefchieht das Reinigen der Kleider und des Schuhwerkes in den Schlaffälen, auf den Gängen längs derfelben, in den Wafchräumen etc.

Im Seminar zu Karlsruhe ift in jedem Wafchfaal ein Kaften zur Unterbringung des Putzzeuges aufgeftellt, der mit fo vielen Abtheilungen verfehen ift, als Zöglinge fich in einem Saal zu wafchen haben.

271. Krankenzimmer.

In der Wohn- und Verpflegungsabtheilung eines jeden Seminars ift mindeftens ein Krankenzimmer mit 2 Betten vorzufehen; beffer ift es deren zwei anzuordnen, eines mit 4, das andere mit 2 Betten. Diefe Zimmer find nach der Sonnenfeite und auch fo zu legen, dafs fie vom Verkehre im Haufe möglichft wenig geftört werden; ferner darf eine Heizeinrichtung nicht fehlen.

Für mit anfteckender Krankheit Behaftete ift weiters ein ganz abgefondert gelegenes Krankenzimmer einzurichten; häufig wird daffelbe in das Dachgefchofs verlegt.

Unter Bezugnahme auf Art. 233 bis 235 (S. 240) find die Krankenzimmer fo grofs zu bemeffen, dafs auf jedes Bett mindeftens ein Luftraum von 28 cbm entfällt. Zwifchen je zwei Krankenzimmern ordne man ein Wärterzimmer an. Ferner befinde fich in unmittelbarer Nähe der Krankenzimmer ein nur für die Kranken zugänglicher Abort, welcher regelmäfsig mehrmals des Tages gereinigt und desinficirt werden mufs.

272. Koch-, Wafchküche etc.

Bezüglich der Anordnung und Ausrüftung der Kochküche und ihres Zubehörs, fo wie der Wafchküche und der fonftigen Räume, welche das Reinigen, Ausbeffern, Aufbewahren etc. des Weifszeuges erfordert, wird nur auf Art. 229 (S. 238), 236 (S. 240) u. 237 (S. 241) hingewiefen.

c) Sonftige Räumlichkeiten und Anlagen.

273. Turnfaal.

Für den Unterricht und die Uebungen im Turnen pflegt bisweilen im Sockel-, bezw. Erdgefchofs des Seminar-Gebäudes ein Turnfaal vorgefehen zu werden. Üblicher ift es indefs und auch vorzuziehen, auf dem zum Seminar gehörigen Gelände und in einiger Entfernung davon eine befondere Turnhalle zu errichten. Für diefelbe genügt unter Umftänden fchon eine Grundfläche von 15 × 10 m; doch ift man in diefen Abmeffungen fchon wefentlich weiter gegangen.

Aufser diefem zum Turnen dienenden Saale ift nur noch ein Geräteraum und allenfalls ein Vorraum, der zugleich als Umkleideraum dient, erforderlich.

Die Einrichtung der Turnhallen wird im nächften Kapitel noch ausführlich be-

fprochen werden, fo dafs an diefer Stelle hierauf nicht eingegangen zu werden braucht. Unter den dort vorzuführenden Beifpielen wird auch die zu den Seminaren zu Delitzfch und zu Saarburg gehörige Turnhalle vorgeführt werden.

An die Turnhalle fchliefst fich ein Turn- und Spielplatz an, deffen Flächeninhalt nicht unter 1000 qm haben follte; doch ift dies als das eben nur noch zuläffige Mafs anzufehen, und man follte ftets 2000 qm zu erreichen trachten; man hat aber auch Turn- und Spielplätze von 3000 qm Flächeninhalt und darüber.

274.
Dienft-
wohnungen.

Wie aus Art. 259 (S. 261) hervorgeht, ift in einem Seminar, namentlich in einem folchen mit Internats-Einrichtung, eine Reihe von Dienftwohnungen erforderlich. In einem Externat find mindeftens für den Director, einen verheiratheten Lehrer und den Hauswart Dienftwohnungen vorzufehen. Ift Internats-Einrichtung vorhanden, fo find für 4 bis 5 Lehrer, bezw. Lehrerinnen, für den Oekonomen, bezw. die Wirthfchafterin, für das Gefinde etc. Wohnungen einzurichten. Im Einzelnen ift das Folgende zu bemerken.

1) Verheirathete Lehrer erhalten in der Regel 2 gröfsere Wohnzimmer, 2 gröfsere Schlafzimmer, 1 Küche mit Speifekammer, 1 Magdkammer und, wenn möglich, noch 1 Kammer.

2) Für den Director werden meift die gleichen Räume vorgefehen, doch in befferer Ausftattung; dazu kommt noch ein Amtszimmer, das gleichzeitig als Empfangs- und Arbeitsraum dient.

3) Die Wohnung eines unverheiratheten Lehrers, bezw. einer Lehrerin befteht in den meiften Fällen aus einem gröfseren, heizbaren und einem kleineren, unheizbaren Zimmer.

Die unter 1 bis 3 angeführten Dienftwohnungen follten unter einander eine abgefchloffene Gruppe bilden, zu der ein kleiner Hofraum von 700 bis 800 qm Flächeninhalt gehört. Am beften wäre es, fie in einem befonderen Haufe unterzubringen; doch werden fie in der Regel in einem befonderen Gebäudeflügel angeordnet, und zwar derart, dafs der Director und die Lehrer, ohne in das Freie treten zu müffen, unmittelbar in die Schlaffäle, Arbeitszimmer und Claffen der Seminariften gelangen können.

4) Die Wohnung des Hauswarts mufs in der Nähe des Einganges in die Schulabtheilung, bezw. in das Schulhaus gelegen fein; fie befteht aus 1 Wohnzimmer, 1 bis 2 Kammern und 1 Küche. Ein Raum davon liegt im Erdgefchofs, die übrigen, einfchl. der Küche, können auch im Sockelgefchofs untergebracht werden.

5) Die Wohnung des Oekonomen, bezw. der Wirthfchafterin mufs in unmittelbarer Nähe der Anftaltsküche gelegen fein. Zu erfterer gehören 1 bis 2 Zimmer und 1 bis 2 Kammern, ferner 1 bis 2 Kammern für das Gefinde; zu letzterer 1 Speifekammer und die erforderlichen Vorrathskeller. Ferner ift im Anfchlufs an die Anftaltsküche, die eben gedachte Dienftwohnung und das noch vorzuführende Wirthfchaftsgebäude ein Wirthfchaftshof von 500 bis 1000 qm Grundfläche vorzufehen.

275.
Aborte
und
Piffoirs.

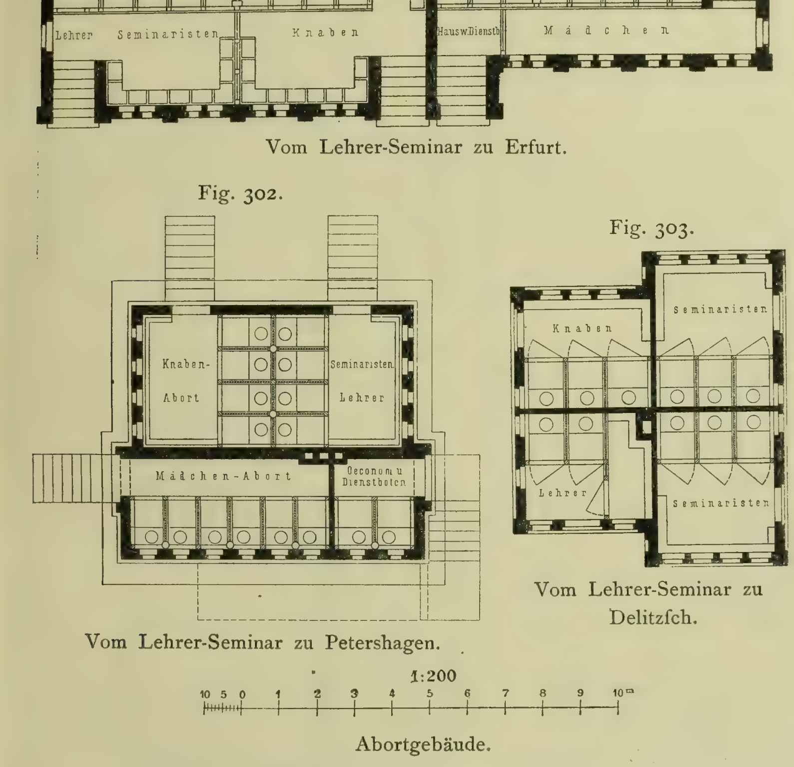
Im Seminargebäude felbft werden in der Regel fehr wenige Aborte vorgefehen, und diefe blofs im unmittelbaren Anfchlufs an die Dienftwohnungen des Directors und der verheiratheten Lehrer. Die Aborte und Piffoirs für die übrigen Lehrer, für die Seminariften, für die Schüler, bezw. Schülerinnen der Uebungsfchule, für den Hauswart, für den Oekonomen, bezw. die Wirthfchafterin und für das Gefinde werden in einem befonderen Nebengebäude untergebracht. Bei der Anordnung des letzteren ift darauf zu fehen, dafs die Zugänge für die Lehrer, die

Seminariſten, die Schüler, den Oekonomen etc. von einander getrennt ſind; wenn die Uebungsſchule von Knaben und Mädchen beſucht wird, ſo müſſen die Aborte der letzteren von jenen der erſteren gleichfalls geſchieden werden; noch mehr empfiehlt es ſich, für die Mädchen einen geſonderten Abortbau zu errichten und denſelben von den für die Mädchen beſtimmten Spielplätzen zugänglich zu machen.

Im Einzelnen findet man hauptſächlich die nachſtehenden drei Anordnungen.

1) Die als erforderlich bezeichneten Aborte und Piſſoirs werden ſämmtlich in einem beſonderen Abortgebäude vereinigt, und das letztere enthält, der gebotenen Trennung wegen, verſchiedene ſcharf geſonderte Abtheilungen und Zugänge. In Fig. 301 u. 302 ſind hierfür zwei Beiſpiele gegeben.

Fig. 301.



Vom Lehrer-Seminar zu Erfurt.

Fig. 302.

Vom Lehrer-Seminar zu Petershagen.

Fig. 303.

Vom Lehrer-Seminar zu Delitzſch.

Abortgebäude.

2) Das Abortgebäude nimmt nur die für Lehrer, Seminariſten und Schüler beſtimmten Aborte und Piſſoirs auf und erhält dem entſprechend 3 bis 4 geſonderte Abtheilungen; die Aborte für den Oekonomen, das Geſinde etc. werden mit dem Wirthſchaftsgebäude (ſiehe den nächſten Artikel) verbunden. Für einen derartigen Abortbau bietet Fig. 303 ein Beiſpiel dar; für die in einem ſolchen Falle entſtehende Geſtaltung des Wirthſchaftsgebäudes ſind im folgenden Artikel Beiſpiele vorgeführt.

3) Abort- und Wirthſchaftsbau werden zu einem gemeinſamen Nebengebäude vereinigt; Beiſpiele hierfür giebt der nächſte Artikel.

276.
Wirthſchafts-
gebäude.

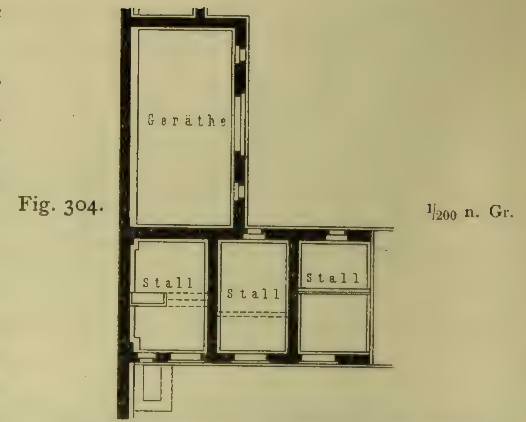
Das Wirthſchaftsgebäude enthält ſtets einen Schweineſtall und in der Regel auch einen Raum für die verſchiedenen Geräthe; häufig iſt auch ein Raum für Gänſe, Enten, Hühner etc. vorhanden, der allerdings auch über den Schweineſtall gelegt werden kann. Ein Kuhſtall wird in verhältniſsmäſsig ſelteneren Fällen vorgeſehen. In Fig. 304 iſt das zum Lehrer-Seminar zu Neu-Ruppin gehörige Wirthſchaftsgebäude dargeſtellt, bei dem ſich an die Stallung rückwärts der Gerätheſchuppen anſchlieſst.

Wie im vorhergehenden Artikel bemerkt wurde, pflegt man mit dem Wirthſchaftsgebäude wohl auch die Aborte für den Oekonomen und deſſen Geſinde zu

vereinigen; die in Fig. 305 wiedergegebene Anlage zeigt eine folche Vereinigung.

An gleicher Stelle wurde auch gefagt, dafs bisweilen fämmtliche Aborte und Piffoirs, fo wie die Stallungen etc. zu einem gemeinfchaftlichen Nebengebäude vereinigt werden; die aus Fig. 306 erfichtliche Anordnung zeigt, in welcher Weife dies gefchehen kann.

Fig. 304.

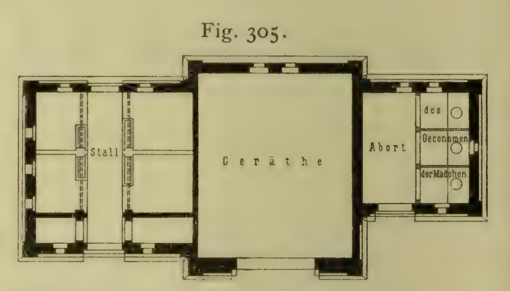


Geräthefchuppen und Stallgebäude des Lehrer-Seminars zu Neu-Ruppin.

277. Höfe und Gärten.

Es wurde bereits in den vorhergehenden Artikeln angedeutet, dafs dem Gebäudeflügel, der die Dienftwohnungen des Directors und der verheiratheten Lehrer enthält, ein kleiner Wirthfchaftshof beigefügt werden follte, eben fo dafs der Anftaltsküche und dem Wirthfchaftsgebäude niemals ein gröfserer Wirthfchaftshof fehlen darf. Desgleichen war bereits vom Spiel- und Turnplatz die Rede, der fich an die Turnhalle anzufchliefsen hat.

Fig. 305.



Wirthfchafts- und Abortgebäude des Lehrer-Seminars zu Delitzfch.

Des Weiteren find in einem Seminar nothwendig:

1) der Garten für die Seminariften, 5500 bis 8000 qm[207]);

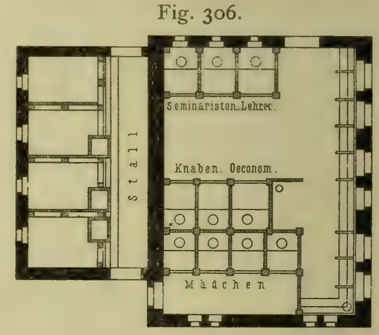
2) der Garten für den Director, 1000 bis 2500 qm;

3) der Garten für den erften Lehrer, bezw. die erfte Lehrerin, 800 bis 1500 qm;

4) der Garten für den zweiten Lehrer, bezw. die zweite Lehrerin, 600 bis 800 qm;

5) der Garten des Oekonomen, bezw. der Wirthfchafterin, zugleich Wirthfchaftsgarten, 1500 bis 3500 qm.

Fig. 306.



Abort- und Stallgebäude des Lehrer-Seminars zu Peiskretfcham.

Ferner werden bisweilen vorgefehen:

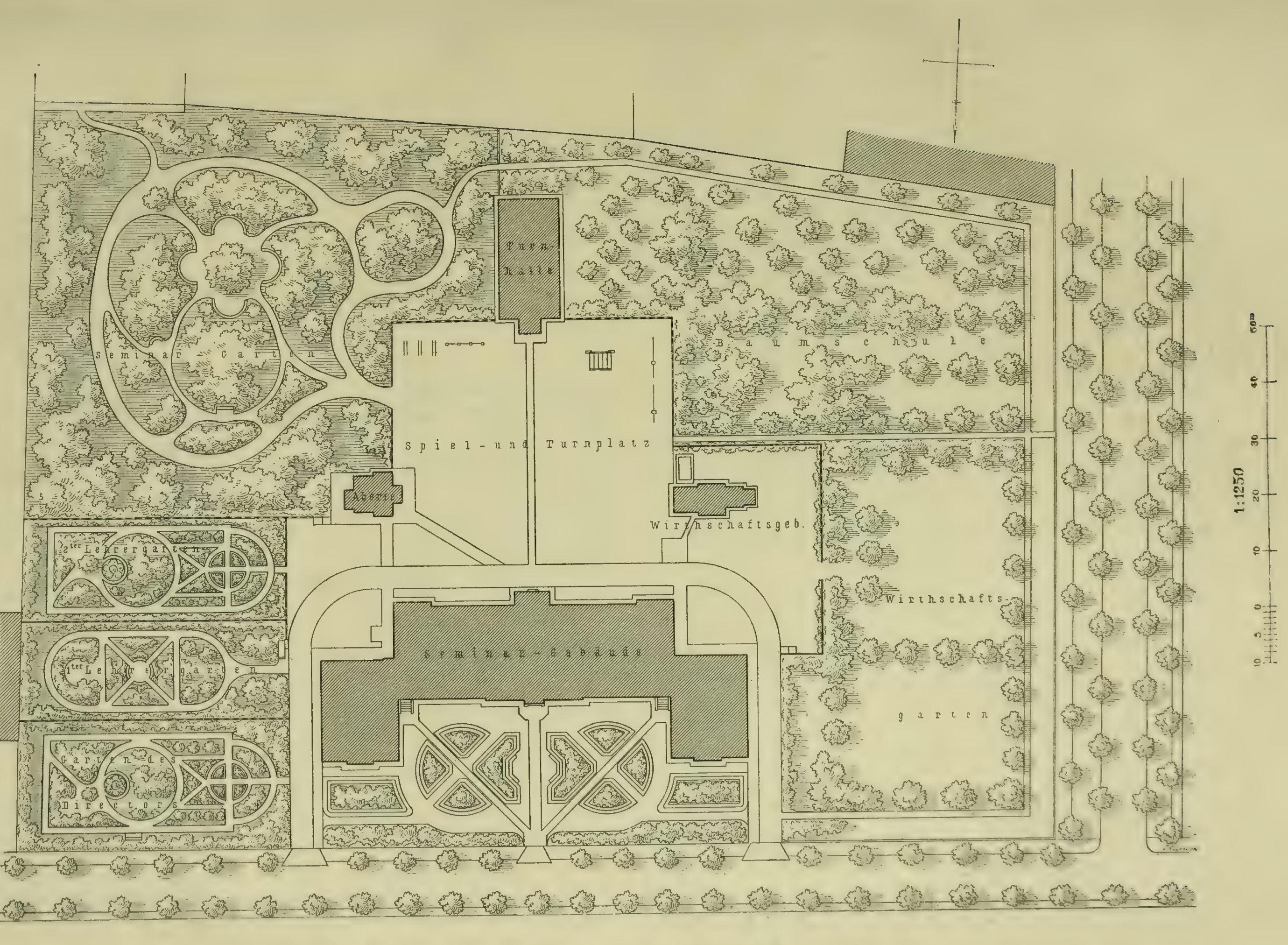
6) ein Baumgarten oder eine Baumfchule von 2000 bis 3500 qm, und

7) ein kleiner Garten für den Hauswart.

Diefe verfchiedenen Höfe, Gärten etc. werden auf dem Seminar-Grundftück in geeigneter Weife vertheilt. Die Vertheilung felbft hängt hauptfächlich von der Form und Gröfse, fo wie von den Gefällsverhältniffen diefes Grundftückes, von der Lage gegen die Himmelsrichtungen, von der Umgebung etc. ab; der in Fig. 307 wiedergegebene Lageplan des Seminars zu Delitzfch zeigt eine derartige Vertheilung. Das ganze Grundftück ift einzufriedigen.

207) *Narjoux* empfiehlt, für jeden Zögling 8 bis 10 qm Bodenfläche zu rechnen.

Fig. 307.



Lageplan des Lehrer-Seminars zu Delitzſch.

Arch.: *Lucas.*

d) Gefammtanlage und Beifpiele.

278.
Lehrer-Seminar II zu Karlsruhe.

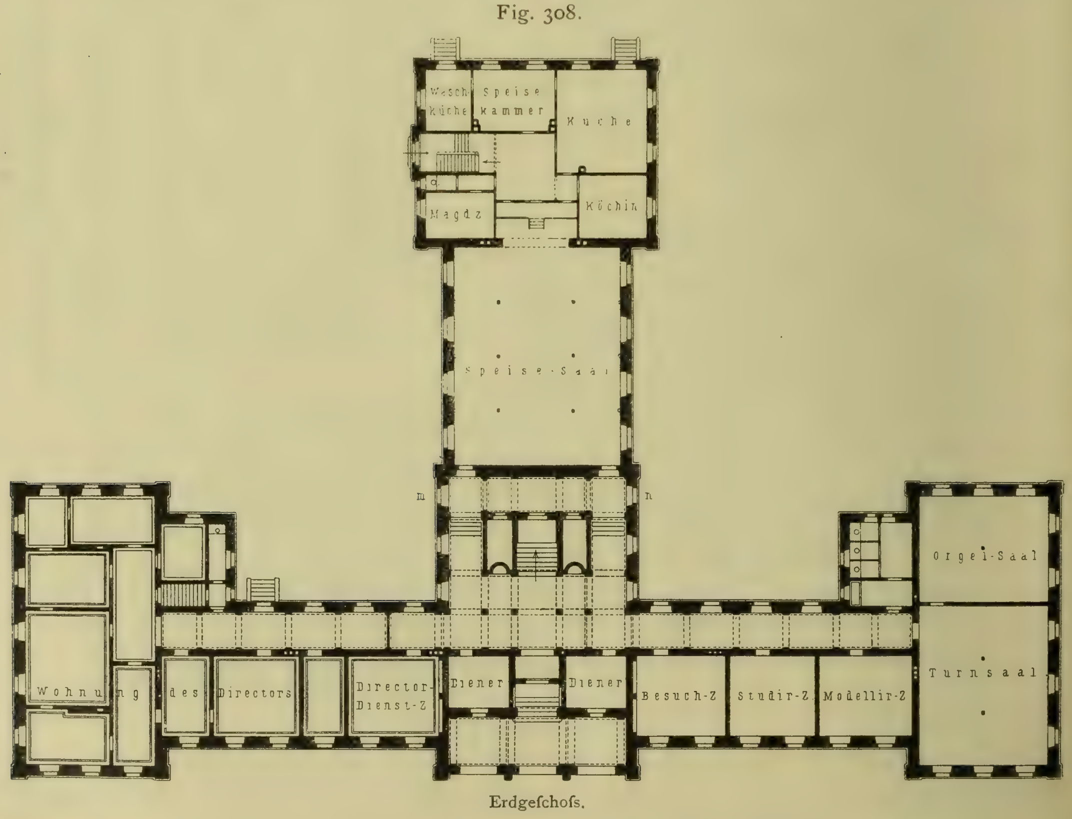
In erfter Reihe wird hier ein Seminar vorzuführen fein, bei welchem das Schulhaus vom Wohn- und Verpflegungshaus baulich vollftändig getrennt, fomit eine Löfung der betreffenden Aufgabe erzielt ift, welche in Art. 260 (S. 261) als die vortheilhaftefte bezeichnet werden konnte; es ift dies das von *Lang* 1874 erbaute Lehrer-Seminar (II) zu Karlsruhe (Fig. 308 bis 313), welches mit dem Wohn- und Verpflegungshaufe an der Rüppurrer Strafse gelegen und für 120 Zöglinge eingerichtet ift.

Die Gefammtanordnung ift aus dem Lageplan in Fig. 311 erfichtlich; das Schulhaus ift mit feiner Hauptfront (mit dem Zeichenfaal) nach Norden gerichtet; das gefammte Grundftück mifft 2,25 ha.

1) Das Wohn- und Verpflegungshaus (Fig. 308 bis 310), mit feiner Hauptfront nach Weften gewendet, ift im Grundrifs ⊥-förmig geftaltet und zerfällt in 3 Theile: in den vorderen dreigefchoffigen Hauptbau, welcher die Wohnung des Directors, die Arbeits- und Schlafräume der Seminariften und das Haupttreppenhaus enthält; ferner in den daran ftofsenden Mittelbau mit Speifefaal und Aula, und endlich in den Hinterbau, in deffen Erdgefchofs die Küche und die übrigen Wirthfchaftsräume untergebracht find, während im I. Obergefchofs eine Hauptlehrerwohnung und im darüber befindlichen Halbgefchofs die Dienerwohnung angeordnet wurden. Mittel- und Hinterbau find nur zweigefchoffig; da indefs die Höhe der Aula derjenigen der Hauptlehrer- und Dienerwohnung zufammen entfpricht, fo konnte das Hauptgefims an beiden Bautheilen in gleicher Höhe herumgeführt werden.

Zu den Grundriffen in Fig. 308 bis 310 ift das Folgende zu bemerken. Die 10, in 3 Gefchoffen vertheilten Studirzimmer der Seminariften find für je 10 Zöglinge eingerichtet; in Fig 294 (S. 265) wurden

Fig. 308.



Erdgefchofs.

Arch.: *Lang*.

Wohn- und Verpflegungshaus des

2 derfelben im Grundrifs dargeftellt. Diefe Zimmer haben Gasbeleuchtung und Ofenheizung; auf 1 Seminariften kommen 11 bis 12 cbm Luftraum. — Der möglichft luftigen Lage wegen wurden die 4 Schlaffäle (fiehe Fig. 296, S. 268) in den beiden Obergefchoffen angeordnet; fie find fo bemeffen, dafs auf jeden Zögling 26 cbm Luftraum entfallen. Sobald die äufsere Temperatur unter Null finkt, werden die Schlaffäle auf 8 bis 10 Grad erwärmt. Die Ueberwachung der Schlaffäle findet durch Unterlehrer ftatt, welche daran unmittelbar anfchliefsend ihre Wohnzimmer haben; von jeder diefer Stuben geftattet ein kleines Fenfter Einblick in den benachbarten Schlaffaal. In Rückficht auf die kalte Winterszeit find in der Nähe jedes Schlaffaales Aborte vorgefehen. Die numerirten und verfchliefsbaren Kleiderfchränke der Seminariften ftehen auf den Gängen, die zu den Schlaffälen führen (fiehe Art. 268, S. 269). — Aus den Schlaffälen begeben fich die Zöglinge in die Wafchfäle; der Fufsboden der letzteren wird von zwifchen I-Trägern eingefpannten Kappengewölben getragen, welche mit Beton ausgeebnet find; auf diefem ift ein Afphalteftrich verlegt. Auch die Wände find in Brüftungshöhe mit Afphalt überzogen. — In Ermangelung

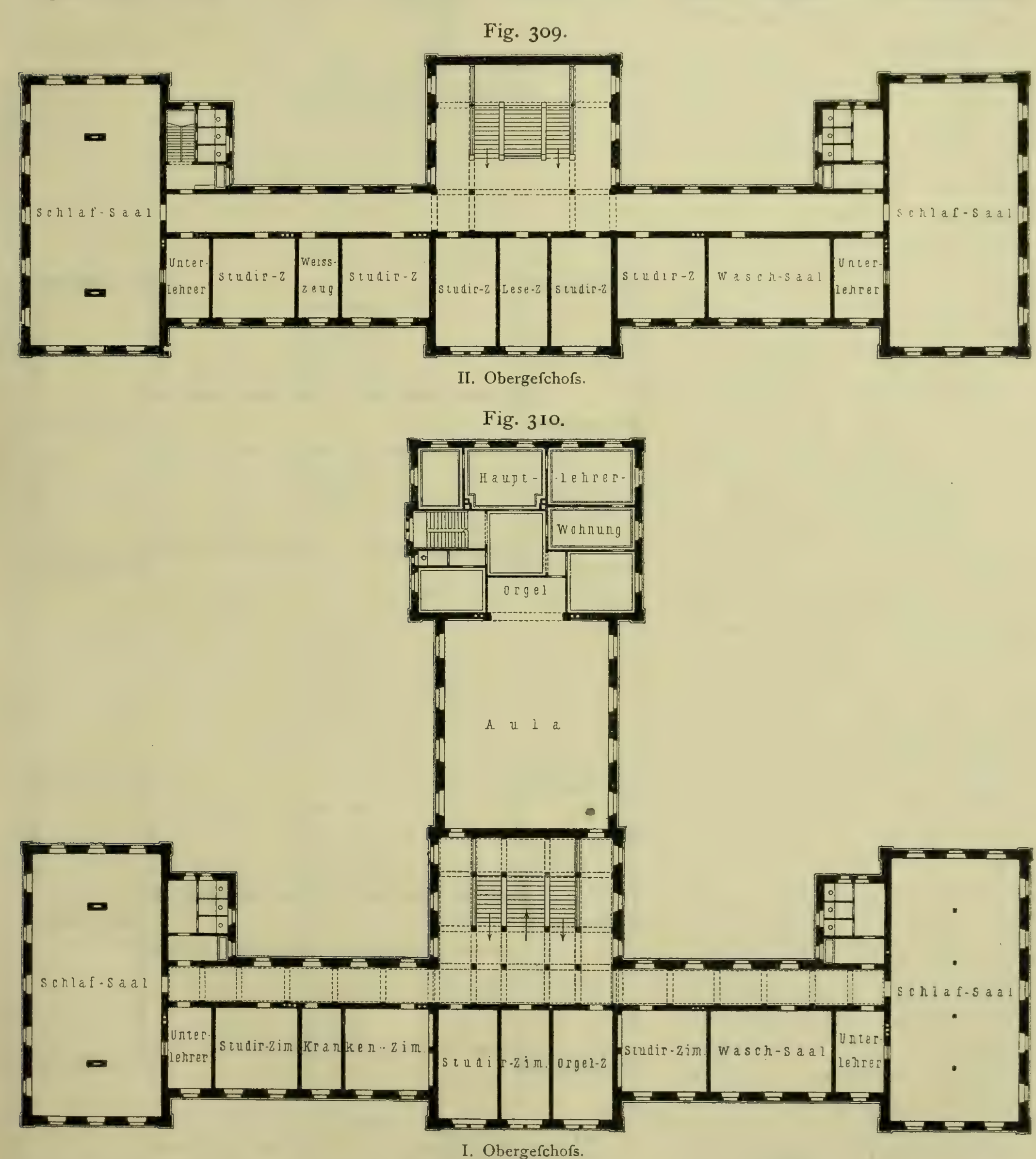


Fig. 309.

II. Obergefchofs.

Fig. 310.

I. Obergefchofs.

Lehrer-Seminars II zu Karlsruhe.

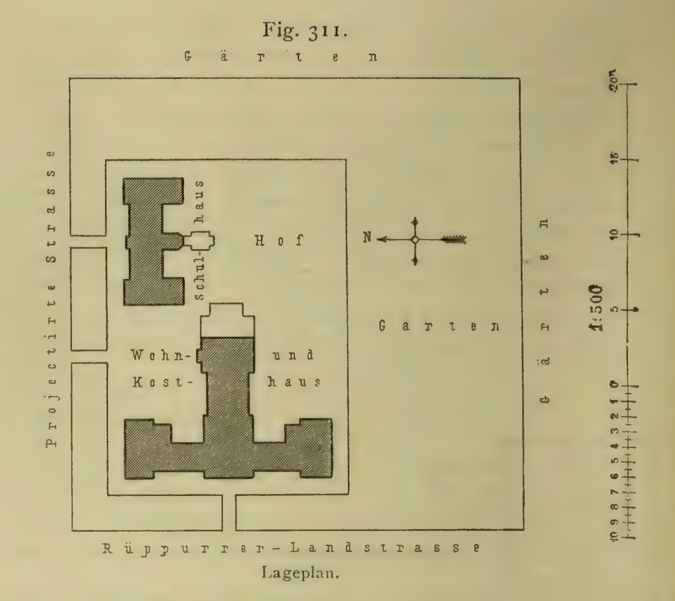
einer Turnhalle ift für die beiden erften Curfe des Seminars im Erdgefchofs proviforifch ein Turnfaal eingerichtet, während die Zöglinge des oberften Curfes zu ihrer vollftändigen Ausbildung im Turnen die Turnlehrer-Bildungsanftalt befuchen.

Für den im Erdgefchofs gelegenen Speifefaal wurde die erforderliche Höhe dadurch erzielt, dafs fein Fufsboden um 5 Stufen tiefer, als in den übrigen Theilen diefes Stockwerkes angeordnet wurde. In demfelben fpeifen die Seminariften und die Unterlehrer; die Bedienung gefchieht durch Zöglinge, welche die Speifen am Küchenfchalter in Empfang nehmen. Aus der Küche führt eine Treppe in den abgefchloffenen, im Lageplan angedeuteten Wirthfchaftshof. — Die Aula (fiehe Fig. 293, S. 264) hat 7 m Höhe und bietet 176 Sitz- und 350 Stehplätze; Decke und Wände find mit reichem Farbenfchmuck, paffenden Sprüchen, Büften etc. geziert. Durch eine Thür hinter der Orgel kann der Hauptlehrer aus feiner Wohnung in den Vorderbau (zu den Seminariften) gelangen. — Der Ausgang nach dem Schulhaufe findet im Erdgefchofs bei *m* und *n* ftatt.

Die Façaden find aus Sandftein (roth für die Wandflächen und weifs für die Gefimfe) hergeftellt; das Dach ift mit Schiefer gedeckt. Die Treppen find in rothem Sandftein conftruirt, die Fufsböden der Flurgänge und Vorhallen mit Cementplatten belegt. Im ganzen Gebäude ift Gas- und Wafferleitung vorgefehen; der Anftaltsgarten wird von den Seminariften bearbeitet.

2) Das Schulhaus (Fig. 312 u. 313) ift zweiftöckig und enthält im Obergefchofs die eigentliche Seminarfchule, im Erdgefchofs die Uebungsfchule. Die Seminariften treten in dem Verbindungsbau zwifchen Treppenhaus und Abortgebäude (Fig. 313), die Schüler der Uebungsfchule durch den nördlichen Haupteingang in das Gebäude ein. Bezüglich der Raumvertheilung fei auf die beiden neben ftehenden

Fig. 311.

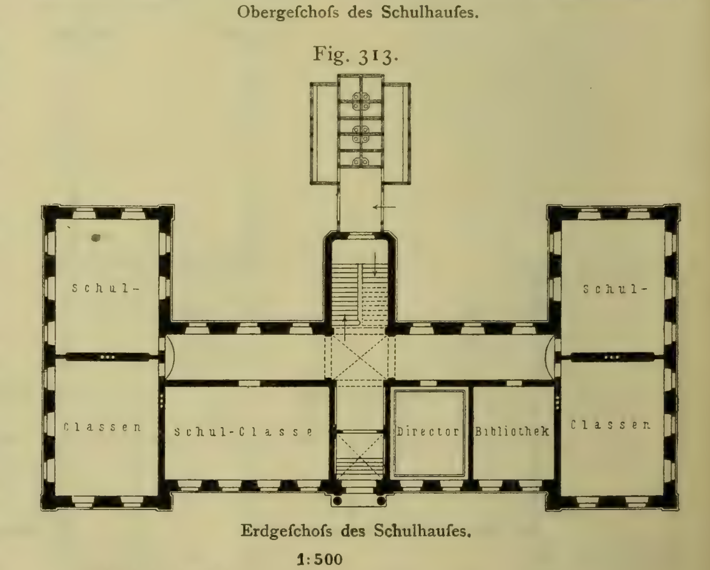


Lageplan.

Fig. 312.

Obergefchofs des Schulhaufes.

Fig. 313.



Erdgefchofs des Schulhaufes.

1:500

Lehrer-Seminar II zu Karlsruhe.

Arch.: *Lang*.

Grundriffe verwiefen; in den Claffenzimmern der Uebungsfchule entfallen auf jeden Schüler 1,3 qm und in den Seminar-Claffen auf jeden Zögling 1,6 qm Bodenfläche, auf erfteren 5,7 cbm und auf letzteren 7,1 cbm Luftraum.

Die Erwärmung der Räume zur Winterszeit gefchieht mittels einer Feuerluftheizung; Gas- und Wafferleitung find im ganzen Gebäude vorhanden. Flurgänge und Vorhalle im Erdgefchofs find überwölbt; die Haupttreppe ift in Stein conftruirt. Für Façaden und Dachdeckung find die gleichen Materialien, wie unter 1 verwendet. Die Aborte find durch einen gedeckten Gang mit dem Schulhaufe verbunden.

279.
Lehrer-Seminar
zu
Pyritz.

Bei der weitaus gröfsten Zahl von Lehrer- und Lehrerinnen-Seminaren mit Internats-Einrichtung find Schulabtheilung und Wohn- und Verpflegungsabtheilung in einem einzigen Gebäude vereinigt. Wie in Art. 260 (S. 261) bereits gefagt wurde, wähle man alsdann Grundrifsformen mit einer gröfseren Zahl von Flügeln, in deren jedem eine zufammengehörige Gruppe von Räumlichkeiten untergebracht wird. Auch wurde an derfelben Stelle der in Fig. 314 fkizzirten Gefammtanordnung mit einem Hauptbau *A* und drei Flügelbauten *B*, *C* und *D* gedacht.

Fig. 314.

Wie dort fchon erwähnt, liegt im Allgemeinen diefe Anordnung dem Normal-Entwurf zu Grunde, der aus dem preufsifchen Minifterium für öffentliche Arbeiten herrührt.

In den nach diefem Schema entworfenen Seminar-Gebäuden find meiftens in die beiden Vorderflügel *C* und *D* die Dienftwohnungen des Directors und der Lehrer verlegt worden; dazu gehört nach vorn zu je ein kleiner Garten, nach rückwärts ein kleiner Wirthfchaftshof. In der Regel genügt es, wenn diefe Flügelbauten aus Keller-, Erd- und Obergefchofs beftehen.

Der in der Hauptaxe angeordnete Hinterflügel *B* nimmt im Erd- und Kellergefchofs die Wohnräume des Oekonomen und feines Gefindes, die Anftaltsküche mit den erforderlichen Vorrathsräumen etc. auf; in dem darüber vorhandenen I. Obergefchofs befindet fich der Speifefaal mit Anrichteraum etc., und im II. Obergefchofs wird die Aula untergebracht. Nach rückwärts oder nach der einen Seite wird der grofse Wirthfchaftshof der Anftalt zu verlegen fein.

Alle übrigen Räumlichkeiten find im Hauptbau *A* anzuordnen.

Diefer Gefammtanlage entfpricht im Allgemeinen das 1878—82 von *Bötel* erbaute, zur Aufnahme von 60 Internen und 30 Externen beftimmte Lehrer-Seminar zu Pyritz (Fig. 315 bis 317); der Hinterflügel (*B* in Fig. 314) ift vom Hauptbau (*A* ebendaf.) völlig losgelöst und nur durch einen ganz fchmalen Bau damit verbunden.

Die Anordnung der verfchiedenen Räume im Erd-, I. und II. Obergefchofs ift aus den Grundriffen in Fig. 315 bis 317 zu entnehmen. Das Kellergefchofs enthält im Hauptbau Wirthfchaftskeller, Räume für Brenn- und Beleuchtungsmaterial, die Küche und den Keller des Hauswarts; im linksfeitigen Vorderflügel die Keller des Directors und des Hilfslehrers; im rechtsfeitigen Vorderflügel die Keller des erften und des Mufiklehrers; im Hinterflügel die Wafch- und Spülküche, Roll- und Plättftube und noch einige Wirthfchaftskeller.

Das ganze Gebäude ift in Backftein-Rohbau, die Fundamente in gefprengten Feldfteinen ausgeführt; die Haupttreppen find aus Stein hergeftellt und die Dächer mit englifchem Schiefer eingedeckt. Sämmtliche Räume des Kellergefchoffes find gewölbt und mit flachem Backfteinpflafter verfehen. In den übrigen Gefchoffen find nur die Flurgänge und die Anftaltsküche gewölbt; fämmtliche Wand- und Deckenflächen find glatt geputzt und mit Leimfarbe geftrichen; die Flurgänge find theils mit Afphalteftrich, theils mit Thonfliefenbelag, die Zimmer mit Bretterfufsboden verfehen. In der Aula find die hölzernen Paneele, die

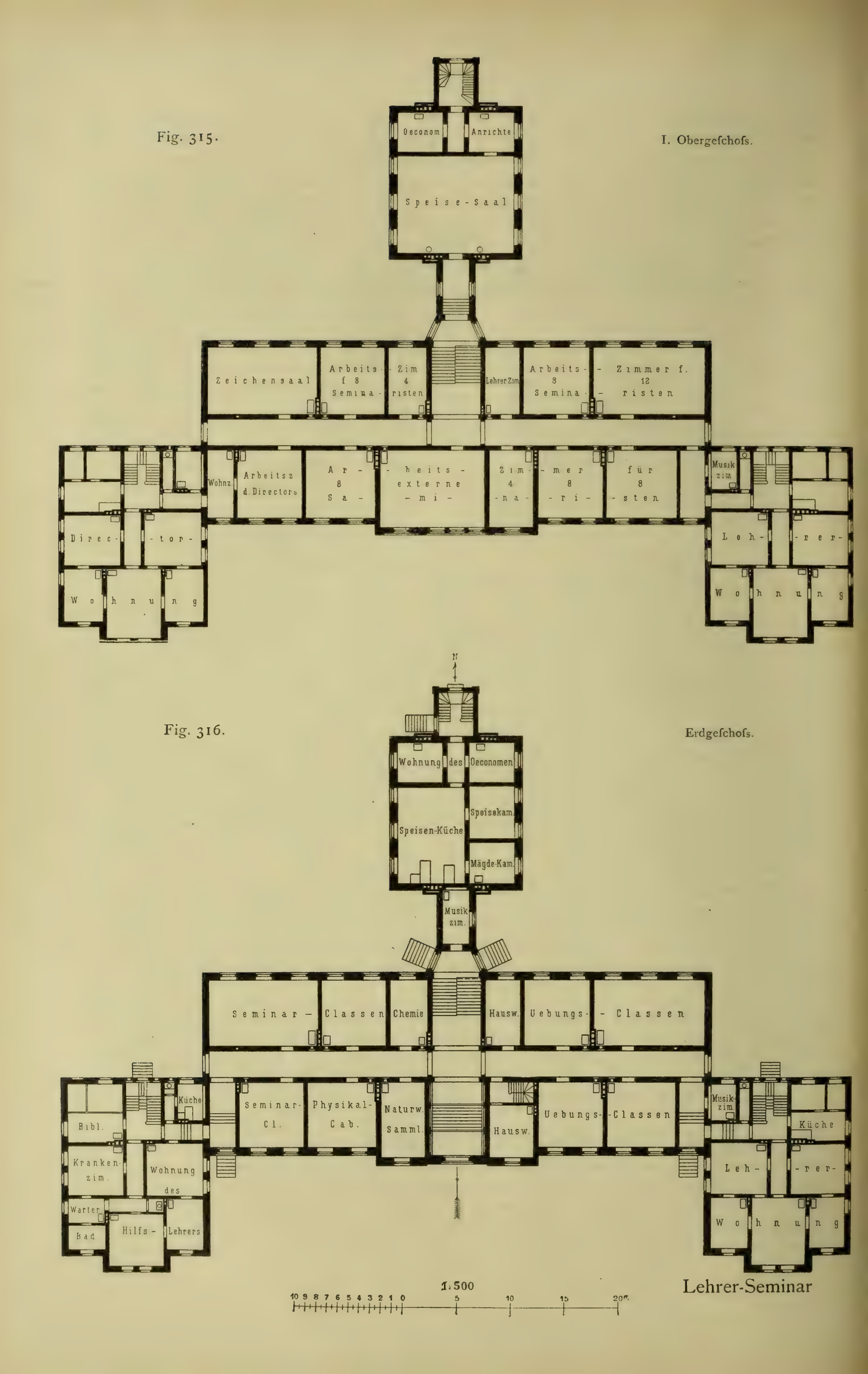


Fig. 315. I. Obergeschofs.

Fig. 316. Erdgeschofs.

Lehrer-Seminar

Pilafter, das Holzwerk der Decke, der geputzte Architrav und die aus Stuck hergeftellte Voute mit Oelfarbe geftrichen und unter Zufatz von Wachs lackirt.

Die gefammten Baukoften haben rund 360 000 Mark betragen. Die überbaute Grundfläche beträgt 1439 qm, fo dafs 1 qm auf 192,20 Mark zu ftehen kommt; der Rauminhalt beziffert fich auf 21 184 cbm, und 1 cbm koftet hiernach 13,60 Mark.

Nördlich vom Seminargebäude, durch den Spiel- und Turnplatz und den Wirthfchaftshof davon getrennt, find Turnhalle, Abortbau und Stall gelegen; nach der Südfeite erftreckt fich der ziemlich grofse Seminargarten.

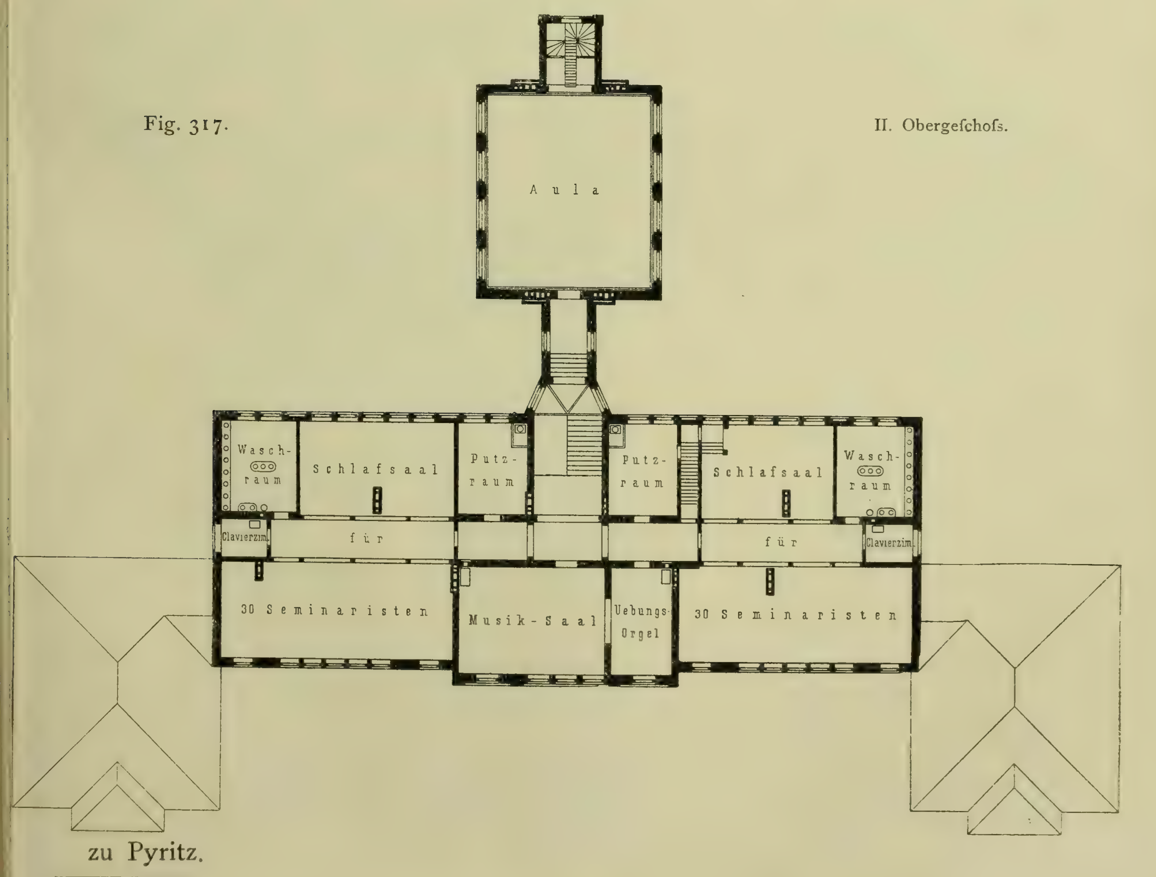
280.
Lehrerinnen-Seminar zu Auxerre.

In manchen franzöfifchen Seminaren pflegen die verfchiedenen Räume, bezw. Raumgruppen in einer noch gröfseren Zahl von Gebäudeflügeln vertheilt zu fein. Als charakteriftifches Beifpiel diene das durch die umftehende Tafel, fo wie durch Fig. 318 u. 319[208]) dargeftellte, von *Bréaffon* erbaute und zur Aufnahme von 90 Zöglingen beftimmte Lehrerinnen-Seminar zu Auxerre.

Die gefammte Anlage befteht aus einer einen grofsen Hof einfchliefsenden Hauptgebäudegruppe, dem eigentlichen Seminar, und aus zwei kleineren, links und rechts vom Vorgarten gelegenen Häuschen, welche als Uebungsfchulen dienen: die Mädchenfchule (im Plan) links und die Kleinkinderfchule rechts. Bei der Grundrifsbildung wurde einerfeits auf leichte und bequeme Verbindungen, andererfeits auf gute Erhellung und reichliche Luftzuführung der gröfste Werth gelegt. Defshalb ift vor Allem der grofse Spielhof nur an drei Seiten von Gebäudeflügeln umgeben; der im Hintergrunde deffelben befindliche Quertract hat blofs ein Erdgefchofs. Auch die beiden Flügel mit der Krankenabtheilung und mit dem Speifefaal beftehen nur aus Keller- und Erdgefchofs, fo dafs die im Obergefchofs gelegenen Schlaffäle an beiden Langfeiten freien Luftzutritt haben.

Die einzelnen Raumgruppen find im Grundrifs fcharf getrennt. Im Mittelpunkt befindet fich der Verwaltungsbau, an den fich nach vorn zwei kurze Flügel anfchliefsen, wovon der rechtsfeitige die Wohnungen der Lehrerinnen, der linksfeitige die Wohnung der Vorfteherin enthält. In der Verlängerung

Fig. 317. II. Obergefchofs.



zu Pyritz.

208) Nach: *Nouv. annales de la conftruction* 1888, S. 165 u. Pl. 49—52.

des Verwaltungsbaues fteht links ein Flügel mit der Krankenabtheilung, rechts ein Flügel, in deffen Erdgefchofs der Speifefaal für die Seminariftinnen und Lehrerinnen etc., in deffen Sockelgefchofs Küche, andere Wirthfchaftsräume etc. untergebracht find. Den grofsen Spielhof begrenzen links der Tract mit den Unterrichtsräumen und rechts der Tract mit den Arbeitsfälen; im Obergefchofs diefer beiden Tracte und des Verwaltungsbaues befinden fich die Schlaffäle. Der rückwärtige Quertract endlich enthält einen bedeckten Spielhof, in deffen rechtsfeitiger Partie die Turngeräthe aufgeftellt find. Breite Flurgänge verbinden die einzelnen Räume und Raumgruppen.

Der Pavillon, welcher die Wohnung der Vorfteherin enthält, befitzt noch ein II. Obergefchofs, in welchem die Vorraths- und Ausbefferungsräume für das Weifszeug gelegen find; im Untergefchofs diefes Pavillons, fo wie auch des Verwaltungsbaues befinden fich die Vorrathskeller. Auch der Pavillon mit den Wohnungen der Lehrerinnen hat ein II. Obergefchofs erhalten, worin ein Vorraths-Magazin untergebracht ift; das Untergefchofs diefes Pavillons enthält 2 Zellen mit Wannenbädern und einen gröfseren Raum für Fufsbäder mit 20 Ständen.

Im Krankenflügel befinden fich: ein Raum mit 4 Betten für gewöhnliche Kranke, 4 Zimmer für anfteckend Kranke und eine Kammer für die Wärterin; ferner find dafelbft ein Niederlagsraum für Schuhwerk und zwei kleinere Gelaffe für andere Aufbewahrungszwecke vorhanden. Im

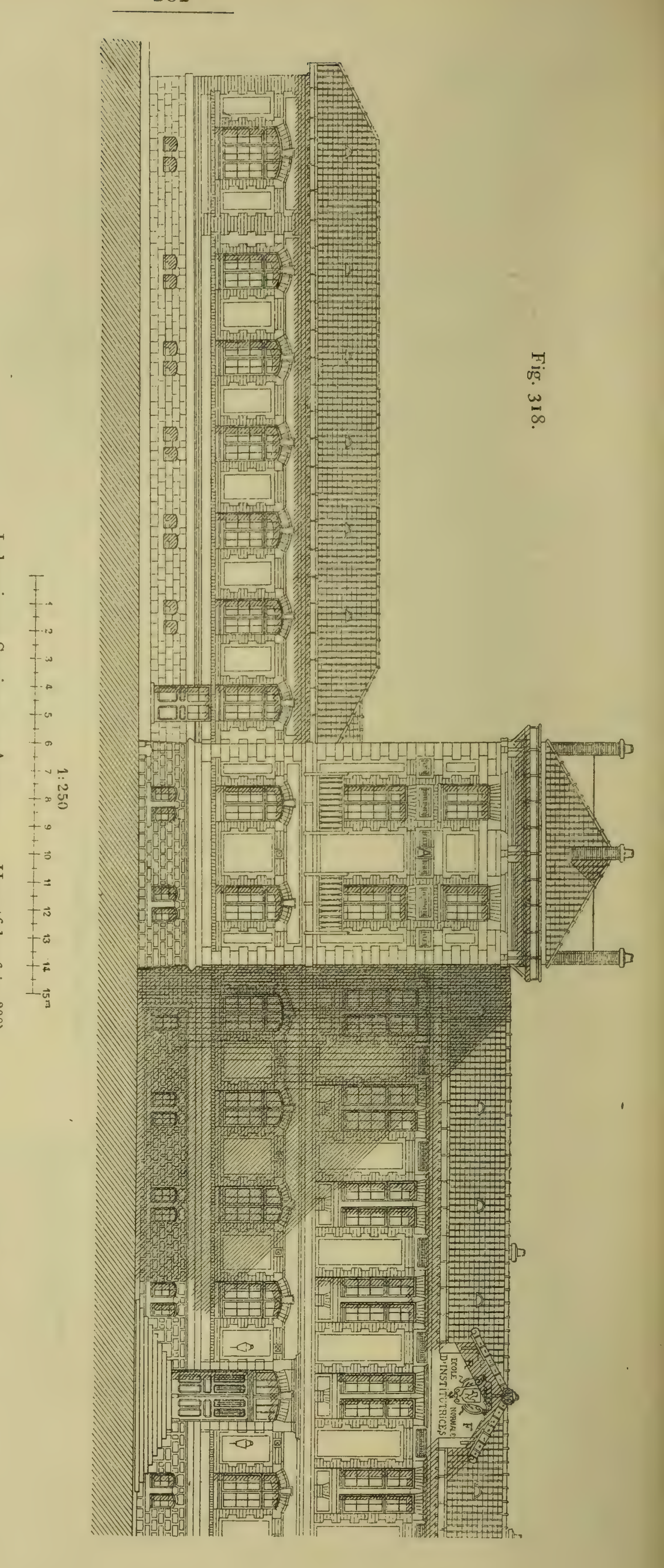
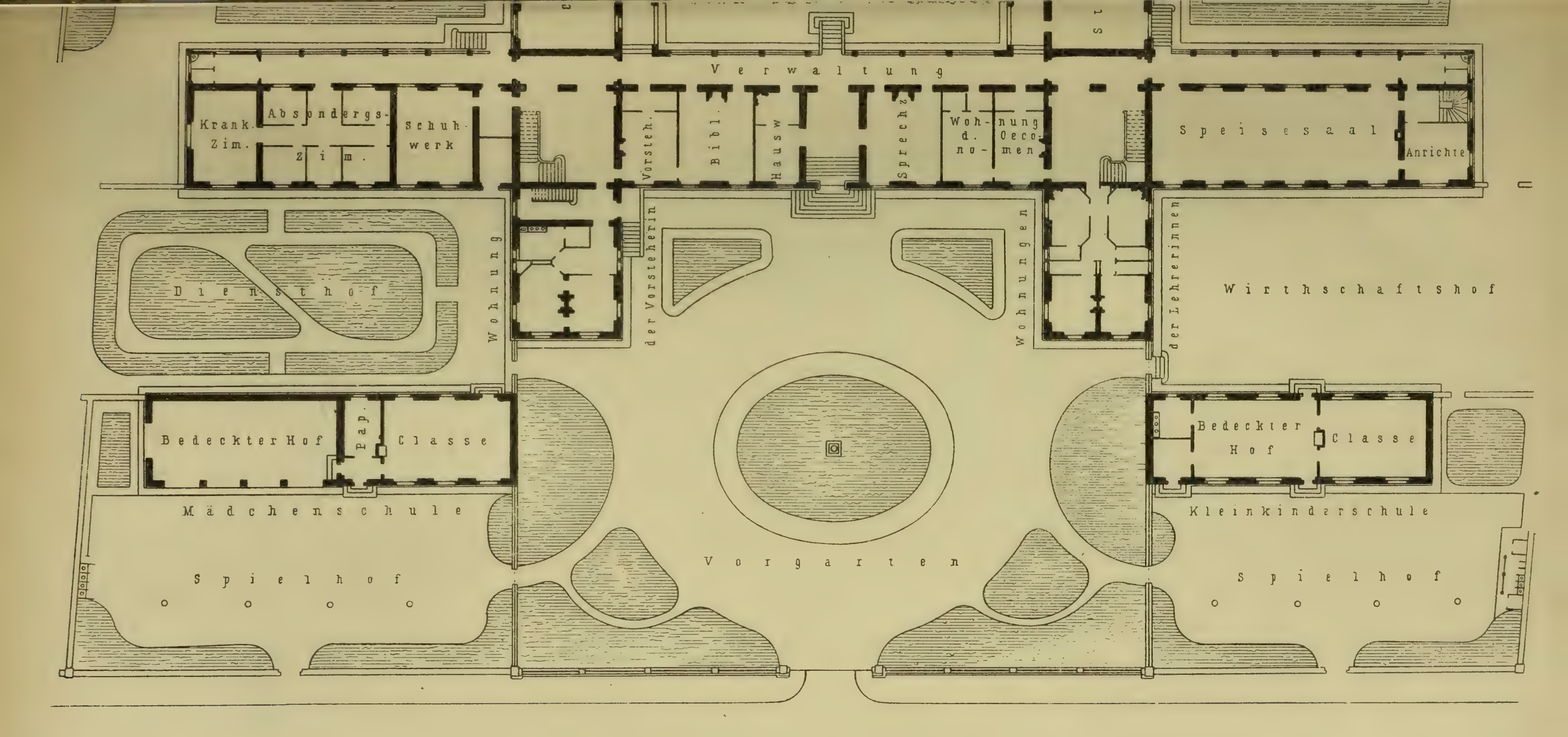


Fig. 318.

Lehrerinnen-Seminar zu Auxerre. — Hauptfchaufeite [208].



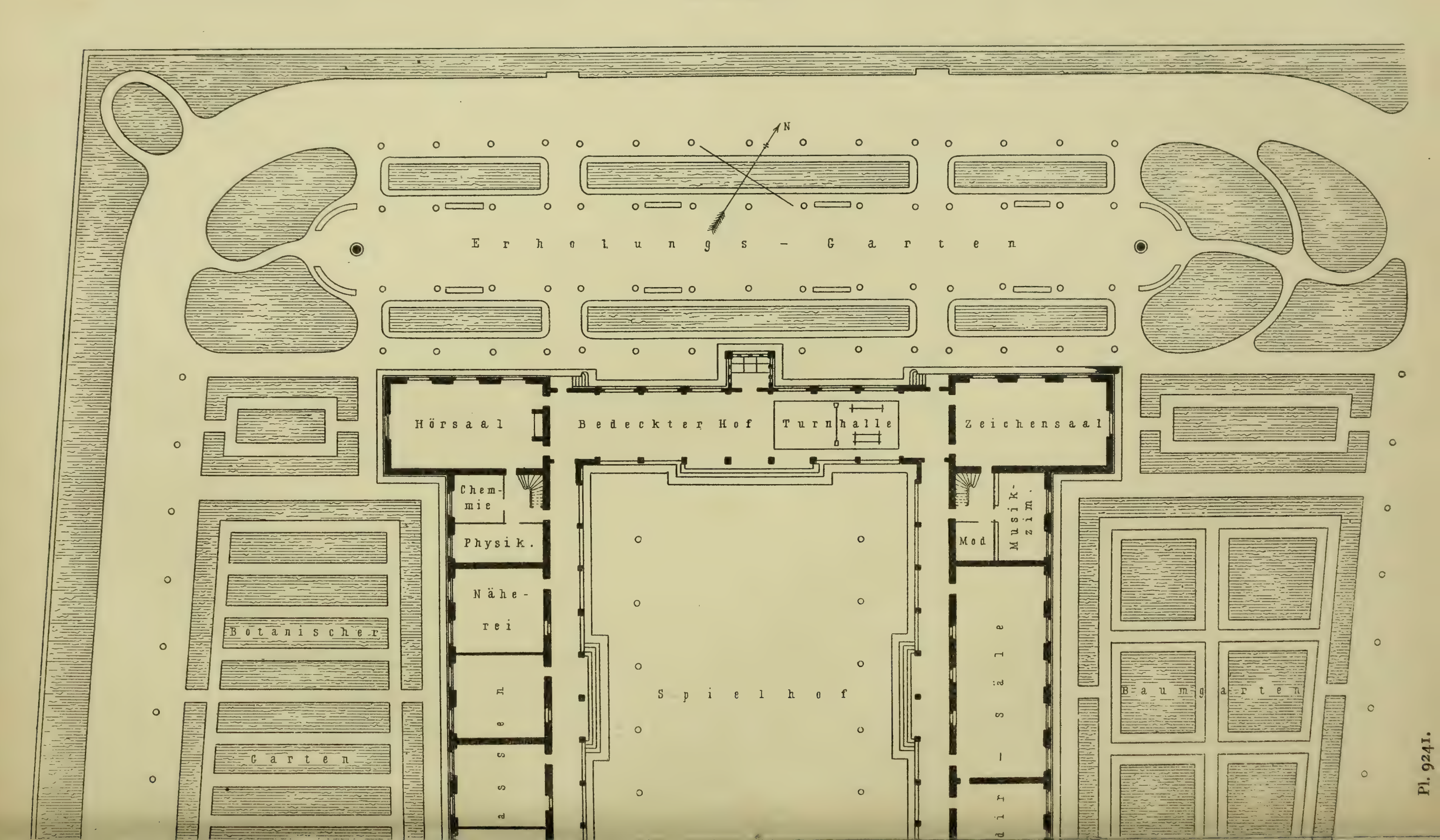


Lehrerinnen-Seminar zu Auxerre.

Arch.: Bréasson.

Nach Wulliam & Farge. Le recueil d'architecture. Paris. 15me année, f. 34.

Zu S. 282.



Pl. 9241.

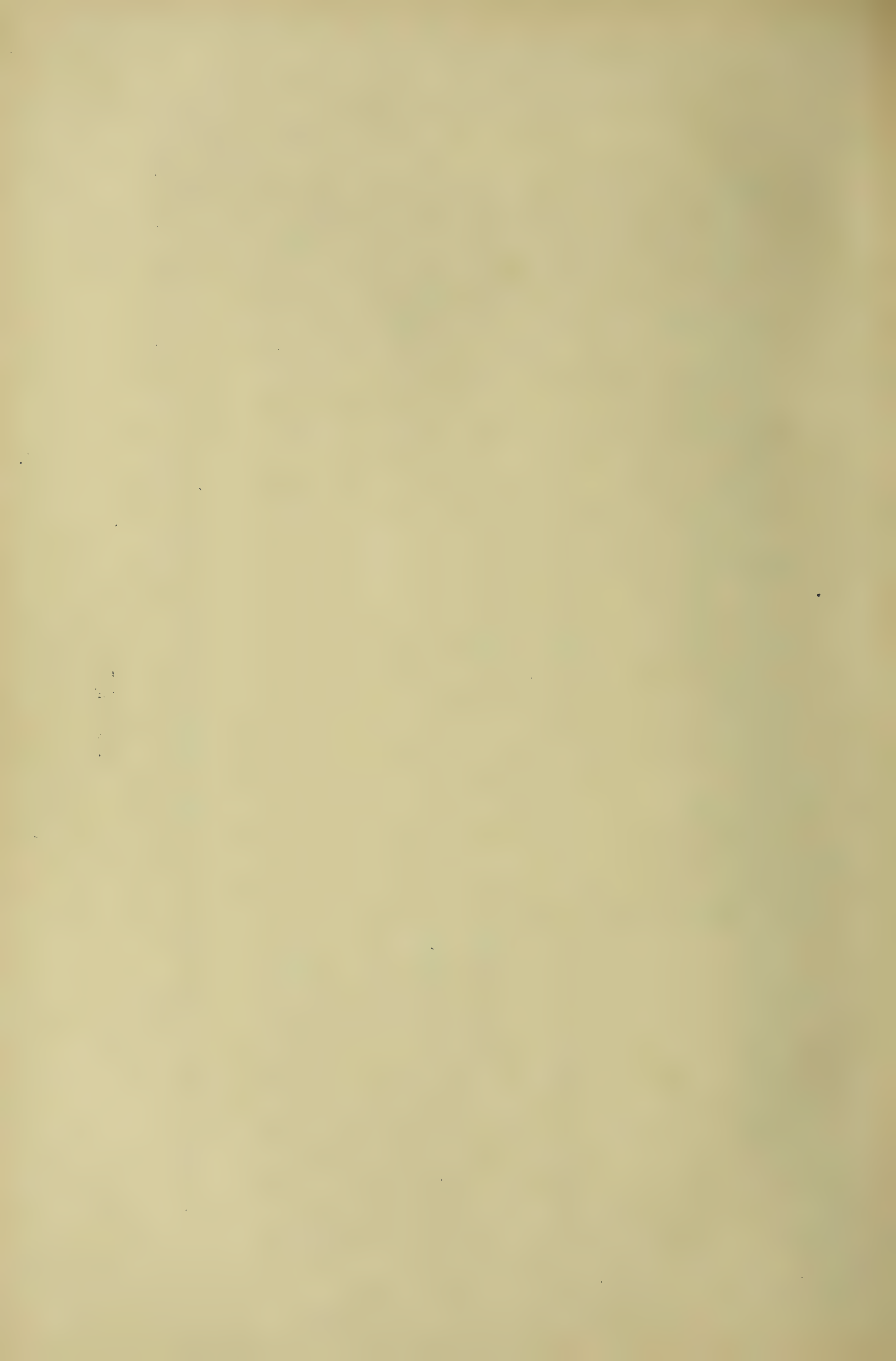
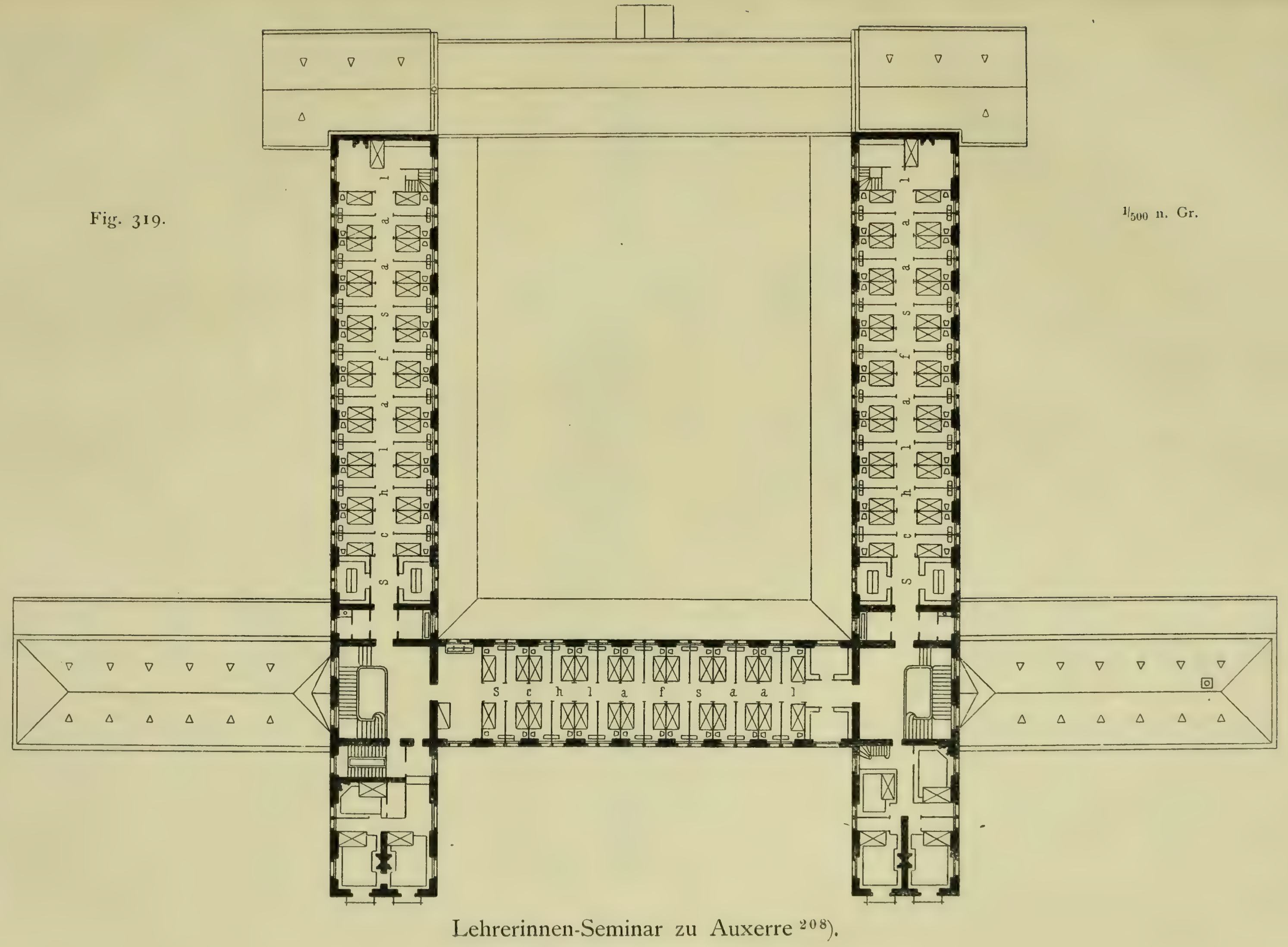


Fig. 319.

$^1/_{500}$ n. Gr.



Lehrerinnen-Seminar zu Auxerre [208]).

Obergeschoſs zu neben ſtehender Tafel.

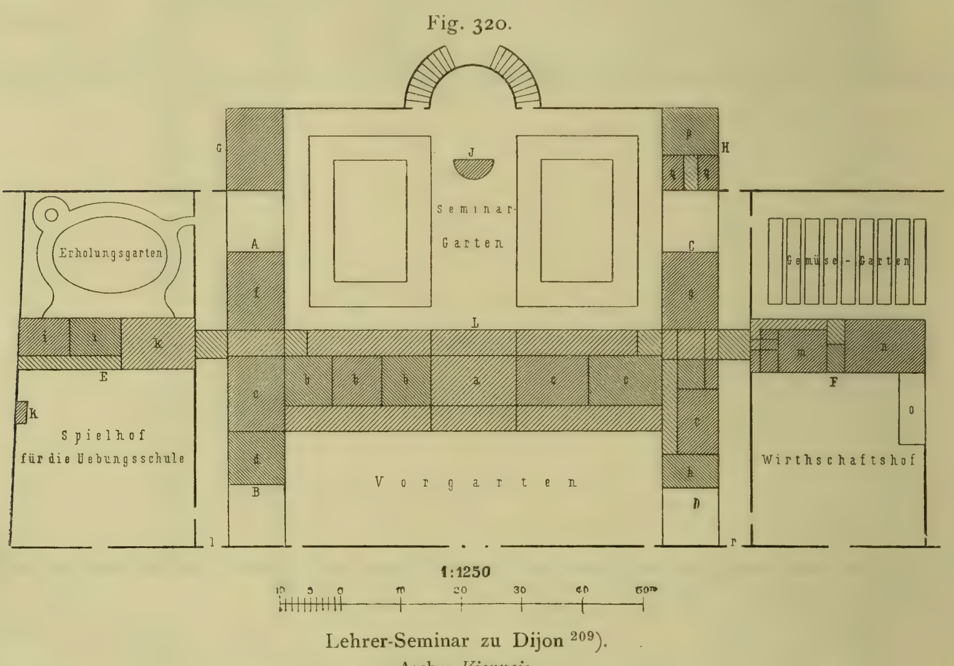
Speifefaal können 60 Seminariftinnen und 8 Lehrerinnen gleichzeitig fpeifen. Der kleinere Studirfaal nimmt 30, der gröfsere 60 Zöglinge auf; im Zeichenfaal befinden fich 30 Zeichenplätze und 20 Modellir-Plätze. Die Claffenzimmer find für je 30 Schülerinnen eingerichtet; der im gleichen Flügel angeordnete Hörfaal befitzt anfteigendes Geftühl mit 60 Sitzplätzen.

Jeder der 3 grofsen Schlaffäle enthält 32 Schlafzellen; in der Nähe der beiden Haupttreppen, die zu denfelben führen, befinden fich 2 Schrankzimmer, 1 Wafchraum mit 5 bis 6 Ständen, ein Abort, eine Waffer-Zapfftelle und eine Kammer für die Auffeherin. An den Stirnenden der beiden Parallelflügel ift je eine Dienfttreppe angeordnet.

Sämmtliche Räume werden mittels Feuerluftheizung erwärmt; 2 grofse Oefen find in den Kellergefchoffen der den grofsen Spielhof links und rechts begrenzenden Gebäudeflügel aufgeftellt; 2 andere kleinere Oefen dienen zur Heizung der Krankenabtheilung und des Speifefaales.

Die Façaden (Fig. 318) find in ihren Structurtheilen aus Haufteinen, in den glatten Wandtheilen aus Blendfteinen hergeftellt; der Sockel an der Vorderfront des Hauptgebäudes ift in kräftiger Ruftica, die übrigen Sockel find in Schichtfteinen ausgeführt. Die gefammten Baukoften haben fich auf rund 370000 Mark (= 462263 Francs) belaufen, fo dafs bei 2340 qm überbauter Fläche 1 qm auf 166 Mark (= 207 Francs) zu ftehen kommt[208]).

Fig. 320.



Lehrer-Seminar zu Dijon[209]).

Arch.: *Vionnois.*

281. Lehrer-Seminar zu Dijon.

Eine andere Gruppirung der Räume, bezw. eine anderweitige Anordnung der verfchiedenen Gebäude-Tracte zeigt das von *Vionnois* erbaute Lehrer-Seminar zu Dijon, welches zur Aufnahme von 72 Zöglingen beftimmt und in Fig. 320[209]) im Blockplan dargeftellt ift.

Daffelbe befteht aus einem im Grundrifs ⊢⊣-förmig geftalteten Hauptgebäude *ABDC*, an welches fich links und rechts 2 Flügelbauten *E* und *F* anfchliefsen; aufserdem find nach rückwärts noch 2 getrennte Gebäude *G* und *H* vorhanden. Das Hauptgebäude befitzt Erd-, I. und II. Obergefchofs; auch das Dachgefchofs ift zum Theile ausgebaut. Alle übrigen Gebäudetheile find nur erdgefchoffig.

Der Langbau *L* des Hauptgebäudes enthält (im Plane) links von der Eingangshalle *a*, die zugleich als bedeckter Spielhof dient, 3 Claffenzimmer *b* und rechts 2 Studirfäle *c*; im I. und II. Obergefchofs befinden fich je 2 Schlaffäle, zwifchen denen Schrankzimmer und Wafchräume gelegen find (fiehe Fig. 297, S. 268). Vor diefem Langbau ift ein gröfserer Vorgarten, hinter demfelben der grofse Seminar-Garten (mit dem Abortbau *J*) angeordnet.

209) Nach: WULLIAM & FARGE. *La recueil d'architecture. Paris. 12e année, f. 10.*

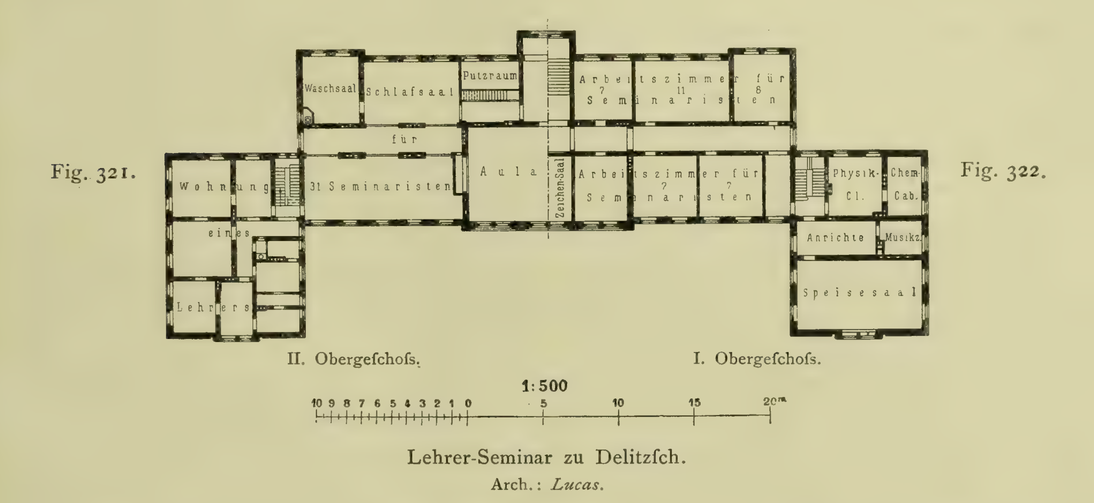
Im Tract *AB* dient der vordere Theil *d* als Wohnung des Hauswarts, der rückwärtige *f* für Verwaltungsräume und Bibliothek. In *e* und über *d*, *e* befindet fich die Wohnung des Directors und im I. Obergefchofs weiters noch die Wohnung des Oekonomen. Im II. Obergefchofs find über *d*, *e* die Krankenräume und über *f* Lehrerwohnungen untergebracht.

Der Tract *CD* enthält im Erdgefchofs noch einen Studirfaal *c*, nach vorn *(h)* die Schufterei und Aborte, nach rückwärts den Speifefaal *g*. Im I. Obergefchofs find über *h*, *c* Sammlungen, über *g* der auch in das II. Obergefchofs hineinreichende Lehrfaal für Phyfik und Chemie, daran anfchliefsend ein Laboratorium gelegen. Ueber letzterem ift (im II. Obergefchofs) ein Modellzimmer, über *h*, *c* (ebendaf.) der Zeichenfaal angeordnet.

Der Anbau *E* ift für die Uebungsfchule beftimmt; er hat die beiden Claffen *i* und den bedeckten Spielhof *k* aufgenommen; vor demfelben befindet fich der offene Spielhof mit den Aborten *K*; der Zugang zur Uebungsfchule findet bei *l* ftatt. Im Anbau *F* dient der Theil *m* für Anftaltsküche und Zubehör, der Theil *n* als Badehaus; vor diefem Tract ift der Wirthfchaftshof mit dem Schuppen *o*, hinter demfelben der Gemüfegarten gelegen; der Zugang zu den Wirthfchaftsräumen gefchieht von *r* aus.

G ift die Turnhalle. Im Gebäude *H* befindet fich der Saal *p* für Handfertigkeiten und 2 Mufikzimmer *q*.

Wie leicht erfichtlich, ift die Trennung der einzelnen Raumgruppen im vorliegenden Beifpiele nicht weniger fcharf, als im vorhergehenden; auch hier haben fämmtliche Räume reichlich Licht und Luft.



Lehrer-Seminar zu Delitzfch.

Arch.: *Lucas.*

282. Lehrer-Seminar zu Delitzfch.

Die vorgeführten Beifpiele zeigen, dafs bei der durch Fig. 314 fchematifch angedeuteten Grundform der Seminargebäude die Trennung der verfchiedenen Raumgruppen von einander keine fo günftige ift, wie bei den in Art. 280 u. 281 dargeftellten Anordnungen. Noch ungünftiger geftalten fich naturgemäfs diefe Verhältniffe, wenn man noch einfachere Grundrifsformen wählt; es find in diefer Richtung folche in ⊓-Form und rechteckige zur Anwendung gekommen.

Für erftere Grundrifsgeftalt kann das von *Lucas* 1882—84 erbaute, zur Aufnahme von 90 Seminariften und 200 Uebungsfchülern beftimmte Lehrer-Seminar zu Delitzfch (Fig. 321 u. 322) als Beifpiel dienen.

Der Lageplan diefes Seminars wurde bereits in Fig. 307 (S. 275) gegeben. Das eigentliche Seminar-Gebäude ift mit der Hauptfront nach Norden gerichtet und befteht aus Sockel-, Erd- und 2 Obergefchoffen. Im Sockelgefchofs find Wafchküche, Roll- und Plättftube und die Küche des Hauswarts, fonft nur Kellerräume zu finden.

Der Haupttract enthält im Erdgefchofs zu beiden Seiten des Mittelganges 4 Uebungsclaffen, 3 Seminar-Claffen, 2 Krankenzimmer, das Arbeitszimmer der externen Seminariften und einen Raum, der als naturhiftorifches Cabinet und als Lehrer-Zimmer dient. Im I. Obergefchofs find in der weftlichen

Hälfte die aus Fig. 322 erfichtlichen Räume, in der öftlichen Hälfte der Zeichenfaal, die Bibliothek, das Conferenz-Zimmer, das Arbeitszimmer des Directors, 2 Seminariften-Arbeitszimmer und die Wohnung eines Hilfslehrers untergebracht. Fig. 321 zeigt die Raumvertheilung in der öftlichen Hälfte des II. Obergefchoffes, in deffen Hauptaxe die 6,6 m hohe Aula gelegen ift; die weftliche Hälfte ift ganz fymmetrifch angeordnet (fiehe auch Fig. 295, S. 267).

Im öftlichen Flügelbau befindet fich in den 3 Gefchoffen je eine Dienftwohnung, von denen die im I. Obergefchofs für den Director, die beiden anderen für je einen verheiratheten Lehrer beftimmt find. Das Erdgefchofs des Weftflügels dient als Wohnung des Oekonomen, der fich die Anftaltsküche unmittelbar anfchliefst; die Raumanordnung im I. Obergefchofs ift aus Fig. 322 zu entnehmen; über dem Speifefaal liegt der Mufikfaal, und im übrigen Theile des II. Obergefchoffes find 5 Mufikzellen vorgefehen.

Das zu diefem Seminar gehörige Abort- und das Wirthfchaftsgebäude find in Fig. 303 u. 305 dargeftellt.

Die Stockwerkshöhen betragen für das Kellergefchofs 3 und für die übrigen Gefchoffe je 4 m. Das Gebäude ift in Backftein-Rohbau unter Verwendung von Blend- und Formfteinen errichtet und mit deutfchem Schiefer auf Schalung gedeckt. Das Kellergefchofs und die Flurgänge find überwölbt; die Treppen find frei tragend aus Granit hergeftellt; der Fufsboden der Flurgänge hat Afphaltbelag erhalten.

Die gefammten Baukoften haben rund 304 500 Mark betragen. Bei 1320 qm überbauter Grundfläche kommt 1 qm auf 172,10 Mark und bei 21 681 cbm Rauminhalt 1 cbm auf 10,50 Mark zu ftehen [210].

283. Lehrer-Seminar zu Touloufe.

Auch das Lehrer-Seminar zu Touloufe (Fig. 323 u. 324 [211]) ift in ⊓-förmiger Grundrifsgeftalt erbaut worden. Diefe Anftalt ift für 56 Zöglinge beftimmt und wurde 1876 eröffnet.

Diefes Gebäude befteht aus Erd- und 2 Obergefchoffen und ift zum Theile unterkellert. Die Raumvertheilung in Erd- und I. Obergefchofs ift aus den neben ftehenden Grundriffen erfichtlich. Die Küche und die fonftigen Wirthfchaftsräume liegen im Kellergefchofs und find durch eine Nebentreppe vom Speifefaal aus zu erreichen (Fig. 324). Das II. Obergefchofs befitzt eine ähnliche Raumanordnung, wie das I. Viele wichtige Räume, wie Mufikfaal, Zeichenfaal, Conferenz-Zimmer etc. fehlen; andere find räumlich ungenügend.

Die Uebungsfchule ift vom Seminar vollftändig getrennt; fie liegt jenfeits des Seminar-Vorhofes und nahe am Eingang zur gefammten Anlage; fie befitzt einen befonders eingefriedigten Spielhof.

Die Baukoften haben 349 000 Mark (= 436 000 Francs), alfo für jeden Zögling 6228 Mark (= 7785 Francs) betragen.

284. Lehrer-Seminar zu Eckernförde.

Bisher find nur Seminare mit Internats-Einrichtung in Betracht gezogen worden. Bei Externaten wird die Planbildung im Allgemeinen eine wefentlich einfachere; fie wird von denfelben Gefichtspunkten vorzunehmen fein, wie bei fonftigen Schulhäufern. Das durch Fig. 325 u. 326 veranfchaulichte, für 110 Seminariften und 240 Uebungsfchüler beftimmte Lehrer-Seminar zu Eckernförde, welches nach den im preufsifchen Minifterium der öffentlichen Arbeiten ausgearbeiteten Plänen durch *Friefe* 1882—85 ausgeführt wurde, ift eine folche Anlage.

Diefelbe fetzt fich aus Unter-, I. und II. Obergefchofs zufammen. Das Untergefchofs enthält in der Hauptaxe den Hauseingang und die Treppe; links (im Plane) davon find nach vorn ein Sammlungszimmer und 6 Mufik-Uebungszellen (fiehe Fig. 290, S. 263), rechts davon nach vorn die Wohnung des Hauswarts gelegen; der rückwärtige Theil diefes Stockwerkes ift zu Kellerräumen ausgenutzt.

Die Obergefchoffe haben je 4,1 m Höhe. Im I. Obergefchofs find links die in Fig. 325 eingetragenen Räume, rechts die Bibliothek, welche zugleich als Conferenz-Zimmer dient, eine Seminar-Claffe und eine Lehrerwohnung untergebracht. Das II. Obergefchofs enthält im vorfpringenden Rifalit die 5,6 m hohe Aula, in der linken Hälfte eine Seminar-Claffe, den phyfikalifchen Hörfaal mit anftofsendem Cabinet, ein Clavier-Zimmer, den Mufikfaal (fiehe Fig. 290 u. 263) und den Zeichenfaal, in der rechtsfeitigen Hälfte die aus Fig. 326 erfichtlichen Räume.

Das Gebäude ift in Backftein-Rohbau unter Anwendung von Verblend- und Formfteinen errichtet und mit deutfchem Schiefer auf Schalung gedeckt. Das Untergefchofs, die Flure und Treppenhäufer find gewölbt; im Uebrigen find Balkendecken zur Anwendung gekommen. Die Haupttreppe befteht aus

---

210) Siehe auch: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1881 bis einfchliefslich 1885 vollendeten und abgerechneten preufsifchen Staatsbauten aus dem Gebiete des Hochbaues. V. Seminare und Alumnate.

211) Nach: NARJOUX, F. *Les écoles normales primaires.* Paris 1880. S. 54.

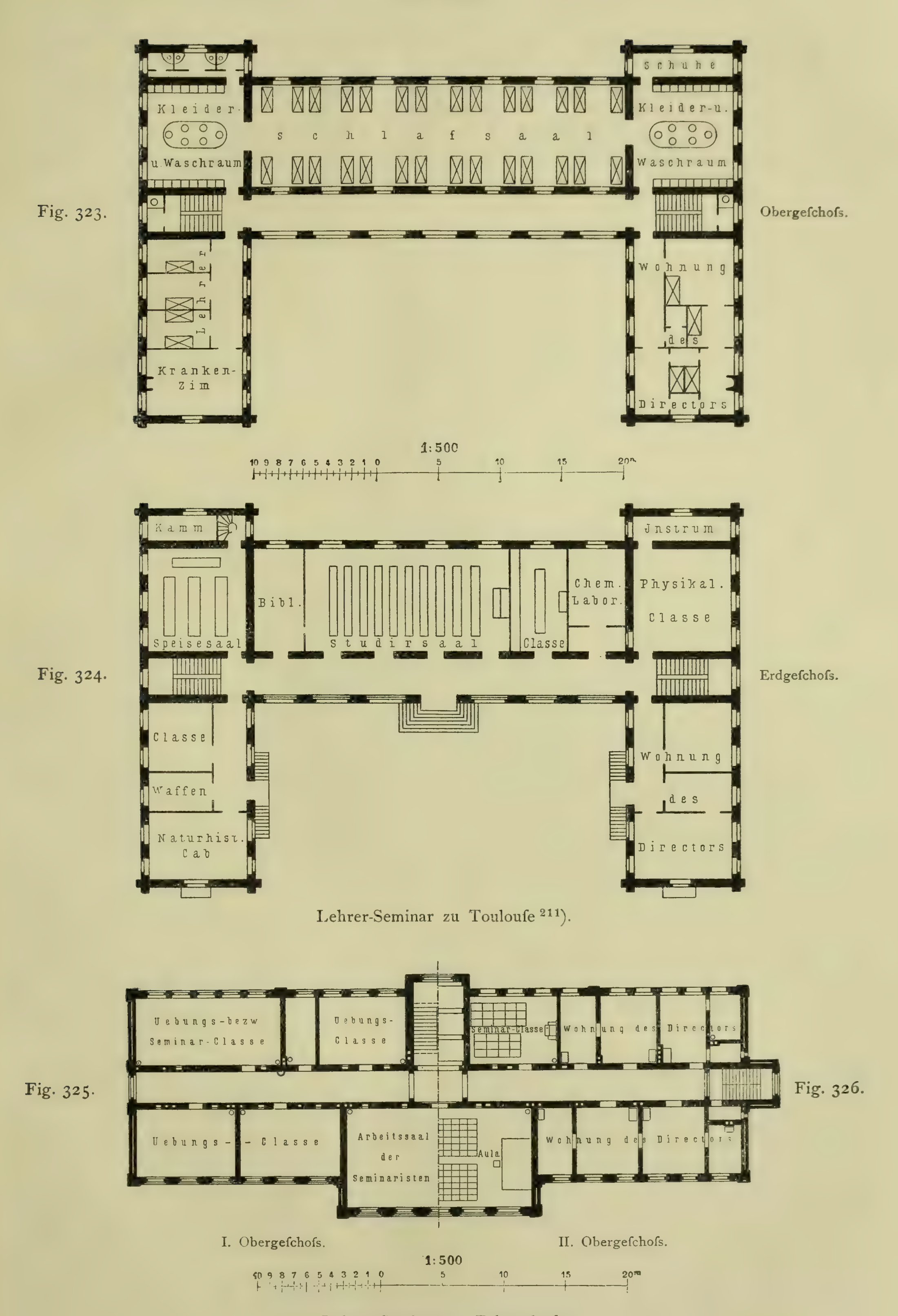


Fig. 323. Obergeschofs.

Fig. 324. Erdgeschofs.

Lehrer-Seminar zu Touloufe [211]).

Fig. 325. I. Obergeschofs.

Fig. 326. II. Obergeschofs.

Lehrer-Seminar zu Eckernförde.

Arch.: *Friefe.*

Sandfteinftufen, auf eifernen Trägern ruhend; die Nebentreppe ift frei tragend aus Granit hergeftellt. Die Flurgänge haben einen Afphaltbelag erhalten.

Die gefammten Baukoften haben rund 245 000 Mark betragen; bei 861 qm überbauter Grundfläche entfallen für 1 qm 200,70 Mark, und bei 11 798 cbm Rauminhalt koftet 1 cbm 14,70 Mark [210]).

285. Lehrerinnen-Seminar zu Berlin.

Eine weitere hier einfchlägige Anlage ift das mit der *Augufta*-Schule zu Berlin verbundene »Königliche Lehrerinnen-Seminar«. Bezüglich der Pläne diefes Gebäudes und der Befchreibung deffelben kann auf Art. 189 (S. 198) verwiefen werden.

Literatur

über »Lehrer- und Lehrerinnen-Seminare«.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme fiècle.* Paris 1845—1850.

Bd. 1, Pl. 67, 68: *Séminaire à Moulins.*

» 2, Pl. 236—238: *Séminaire à Paris (Saint-Sulpice).*

„ 3, Pl. 378, 379: *Séminaire à Langres.*

Central London diftrict fchools, Hanwell. Building news, Bd. 3, S. 1327.

Le grand féminaire de Kouba, près d'Alger. Revue gén. de l'arch. 1859, S. 127, 180 u. Pl. 32—35.

Séminaire. Moniteur des arch. 1862, S. 614 u. Pl. 887.

HOBURG. Ueber Lehrer-Seminare und im Speciellen über das neuerbaute Seminar zu Preufsifch-Eylau. Zeitfchr. f. Bauw. 1863, S. 517.

Grand féminaire de Bauvais. Moniteur des arch. 1864, Pl. 1005, 1006.

KRÜGER. Das Seminar zu Neu-Klofter in Mecklenburg-Schwerin. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1866, S. 207.

DODERER, W. Das Pädagogium zu Petrinja. Allg. Bauz. 1871, S. 279.

LANG, H. Das evangelifche Schullehrer-Seminar zu Carlsruhe. Zeitfchr. f. Bauw. 1872, S. 351.

Training college, Darlington. Building news, Bd. 26, S. 228.

Seminare in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 187.

Grand féminaire de Dijon. Encyclopédie d'arch. 1878, Pl. 487, 483—495, 497.

Seminare in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 207.

Das neue Seminar für Stadtfchullehrer in Berlin. Deutfche Bauz. 1879, S. 213.

NARJOUX, F. *Les écoles normales primaires. Conftruction et inftallation.* Paris 1880.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1879 in der Ausführung begriffen gewefen find. V. Seminarbauten, Pädagogien. Zeitfchr. f. Bauw. 1880, S. 462.

Seminary at Clapham, for the Roman catholic diocefe of Southwark. Builder, Bd. 39, S. 290.

St. Katharine's training college for fchool miftreffes, Tottenham. Builder, Bd. 41, S. 185.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1881 in der Ausführung begriffen gewefen find. VI. Seminarbauten, Pädagogien. Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 502.

WALDOW. Das Kgl. Sächfifche Schullehrer-Seminar zu Auerbach i. V. Deutfche Bauz. 1882, S. 587.

Enfeignement primaire. Commiffion des bâtiments fcolaires. Projet de règlement pour la conftruction et l'ameublement des écoles normales. Gaz. des arch. et du bât. 1882, S. 27, 33.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 95.

École normale d'inftitutrices à Chalons-fur-Marne. Moniteur des arch. 1883, Pl. 42—44.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1883 in der Ausführung begriffen gewefen find. VI. Seminarbauten, Pädagogien. Zeitfchr. f. Bauw. 1884, S. 124.

École normale d'inftitutrices, à Chaumont. La conftruction moderne, Jahrg. 1, S. 461, Pl. 81, 82.

RITGEN, v. Lehrerinnen-Seminar-Gebäude in Saarburg. Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 50.

SCHULZE, F. Augufta-Schule und Lehrerinnen-Seminar in Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 205.

Zuſammenſtellung der bemerkenswertheſten preuſsiſchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen geweſen ſind. VI. Seminarbauten. Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 346.
RITGEN, O. v. Die innere Ausſtattung von Seminargebäuden. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 241.
Schullehrer-Seminar in Stade. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 31.
École normale d'inſtitutrices à Auxerre. Nouv. annales de la conſt. 1888, S. 165.
Das neue Lehrer-Seminar in Heiligenſtadt. Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 159.
WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris.*
12e année f. 2, 3, 9, 10, 24, 47: École normale d'inſtituteurs pour 72 élèves-maîtres, à Dijon; von VIONNOIS.
13e année, f. 39, 45, 53: École normale à Cahors; von RODOLOSSE.
15e année, f. 34, 35, 52, 71: École normale d'inſtitutrices à Auxerre: von BRÉASSON.
Croquis d'architecture. Intime club.
1880, No. V, f. 2—5: Un ſéminaire.
1882, No. XI, f. 4 et 5: École normale pour 60 inſtitutrices à Rennes.
1886, No. VIII, f. 1—6; No. IX, f. 1—2: École normale d'inſtitutrices pour 60 élèves à Charleville.

15. Kapitel.

Turnanſtalten.

Von OTTO LINDHEIMER.

a) Allgemeines.

286. Aufgabe und Verſchiedenheit.

Turnanſtalten ſind zum Ertheilen von Unterricht im Turnen und zur Ausführung von Turnübungen beſtimmt. Die baulichen Anlagen, die hierzu dienen, ſind erſt ſeit verhältniſsmäſsig kurzer Zeit in das Leben gerufen worden.

Bereits im vorigen Jahrhundert ſtellten hervorragende Männer, wie *Rouſſeau* und Andere, den Grundſatz auf, daſs ein geſunder Geiſt nur in einem geſunden Körper wohnen könne, und ſtrebten dem entſprechend ſchon damals die Ausbildung des Körpers an. *Baſedow* in Deſſau ließs ſeine Schüler zuerſt 1774 gemeinſame körperliche Uebungen ausführen, eben ſo *Salzmann* und *Gutsmuths* 1784 in der Erziehungsanſtalt zu Schnepfenthal. Auch *Peſtalozzi* verſuchte es 1807, in der Schweiz Turnübungen in den Schulen einzuführen.

Mit dem Aufſchwunge des deutſchen Volkes, die verhaſſte Herrſchaft der Franzoſen abzuſchütteln, erwachte auch das Beſtreben, das Volk in jeder Weiſe zu kräftigen und zu ſtärken; hervorragende Männer, wie *Frieſen*, *Harniſch*, *Bormann*, namentlich aber *F. L. Jahn* (geb. 11. Aug. 1778, geſt. 15. Oct. 1852) vereinigten ſich zu gemeinſamen körperlichen Uebungen. *Jahn* errichtete 1811 den erſten öffentlichen Turnplatz auf der Haſenheide zu Berlin, und von hier aus breitete ſich das Turnweſen immer weiter in Deutſchland aus.

Anfänglich wurden dieſe Beſtrebungen von den deutſchen Regierungen mit Wohlwollen betrachtet; doch bald, mit dem Eintreten der Reaction, wurde Miſstrauen geſäet und ſchlieſslich die Vereinigung zu Turnzwecken als ſtaatsgefährlich betrachtet und verfolgt. Theils offen, theils geheim beſtand indeſſen das Turnweſen fort, hielt trotz vielfacher Kämpfe tapfer aus, und ſchlieſslich rang ſich die gute Sache glücklich durch, nachdem mit dem friſcheren, freieren Geiſte der Neuzeit der gewaltige Werth der edlen Turnkunſt, zur Hebung der Volkskraft, auch Seitens der Regierungen voll erkannt wurde.

Nach und nach bürgerte ſich das Turnen in allen Kreiſen, in allen Schulen und ſelbſt im Militär ein und wird nun als weſentlicher Factor der Erziehung überall hoch geſchätzt.

Im Laufe der Zeit wurden beſtimmte Geräthe erfunden, namentlich durch *Jahn*, und zu den Uebungen verwendet; eben ſo die einzelnen Uebungen benannt und Lehrbücher darüber geſchrieben, überhaupt die ganze Turnerei in beſtimmte Formen und Regeln gebracht. In Deutſchland haben ſich die Turner in der »Deutſchen Turnerſchaft« einen Zuſammenhalt gegeben. Dieſelbe zählt in 17 Kreiſen mit Deutſch-Oeſterreich an 200000 Mitglieder.

Von Deutfchland aus hat fich das Turnwefen in fämmtliche civilifirte Staaten ausgebreitet, und es hat die urfprünglich deutfche Turnkunft in allen Ländern fiegreichen Einzug gehalten.

Die derzeit beftehenden Turnanftalten find je nach der Perfon oder Stelle, von der fie errichtet und unterhalten werden, je nach gewiffen Sonderzwecken etc., denen fie mit zu dienen haben, ziemlich verfchieden. Man kann hauptfächlich unterfcheiden:

1) Turnanftalten, welche mit niederen und höheren Schulen verbunden find — Schul-Turnanftalten. (Siehe Art. 99 u. 100, S. 76 u. ff., fo wie Art. 134, S. 142.)

In England fehlen auch an den meiften Hochfchulen Räume für das Turnen nicht; an den deutfchen Hochfchulen find folche kaum (vielleicht nur mit Ausnahme der Univerfität zu Wien) zu finden; nur für die eifrig gepflegte Kunft des Fechtens find hie und da Räumlichkeiten eingerichtet. (Siehe das folgende Heft diefes »Handbuches«, Abth. VI, Abfchn. 2, A, Kap. 1, unter a.)

Das Schulturnen zeigt je nach der Art der Schule, dem Alter und der Menge der Uebenden bald eine mehr fpielartige Form des Betriebes, bald eine Annäherung an die ftraffe militärifche Drillung oder auch an die freiere Betriebsart der Vereine. Doch weicht die letztere Form, in Folge der dafür häufig mangelnden Vorbedingungen, mehr und mehr dem Turnen der gefchloffenen Schulclaffen unter einzelnen Lehrern.

2) Turnanftalten, die vom Staate, von der Stadt oder von Privaten errichtet und unterhalten werden, welche aber an keine Schule angefchloffen find und weiteren Kreifen die Möglichkeit darbieten, das Turnen zu erlernen und darin fich zu üben.

3) Turnlehrer-Bildungsanftalten, welche zur Ausbildung von Turnlehrern beftimmt find.

Diefelben find für die weitere Entwickelung des Schulturnens und die methodifche Verarbeitung des Uebungsftoffes von Bedeutung.

4) Vereins-Turnanftalten, von Turnvereinen, bezw. -Gefellfchaften errichtet und unterhalten.

Das Vereinsturnwefen hat feit den vierziger Jahren mehr und mehr an Boden gewonnen; daffelbe ift auch für die Einführung des Jugendturnens, fo wie für die technifche Geftaltung des Turnbetriebes von grofsem Einflufs gewefen. Da das Vereinsturnen auf der freiwilligen Betheiligung beruht und auch auf die verfchiedenften Altersclaffen Rückficht genommen werden mufs, fo tritt beim Turnen die lehrhafte Form zurück; der Bewegungs- und Leiftungsluft auf Auswahl und Ausführung der Uebungen wird gröfserer Einflufs geftattet, daher auch das Kunftturnen an Geräthen bevorzugt.

In Nordamerika pflegt man vielfach in den Gebäuden für die gefelligen Vereine, in den dortigen Clubhäufern etc., Turnfäle einzurichten.

5) Militärifche Turnanftalten.

Beim Turnen der Soldaten wird, aufser den Rückfichten auf die befondere Verwendung der einzelnen Waffengattungen, eine befchränkte Auswahl aus der grofsen Menge erreichbarer Uebungen getroffen und diefe in der ftraffen Uebungsform militärifcher Disciplin ausgeführt. Diejenigen, welche folche Uebungen zu leiten haben, werden in befonderen Turnanftalten darin ausgebildet.

Ungeachtet diefer ziemlich weit gehenden Verfchiedenheit der Turnanftalten ift die bauliche Anlage und zum grofsen Theile auch die Einrichtung derfelben eine ziemlich übereinftimmende.

287.
Erforderniffe.

Der wichtigfte Raum einer Turnanftalt, auch derjenige, der bezüglich feiner Abmeffungen alle übrigen Gelaffe bei Weitem überragt, ift

α) der Turnfaal oder die Turnhalle.

Bei ganz einfachen baulichen Anlagen der fraglichen Art ift nur noch

β) ein Vorraum vorhanden, der zugleich zum Aufbewahren der Geräthe etc. dient; beffer ift es, einen befonderen

γ) Grätheraum vorzufehen.

In allen Turnanftalten, wo man in den Mitteln nicht zu fehr befchränkt ift oder wo man den gleichen Zweck nicht in anderer Weife befriedigt, ift

δ) ein Umkleideraum oder eine Garderobe erforderlich. Wünfchenswerth find ferner:

ε) ein Raum mit Wafch-Einrichtungen und

ζ) ein Zimmer für den Turnlehrer. Endlich dürfen

η) Aborte und Piffoirs niemals fehlen.

In den vorftehend unter 2 angeführten felbftändigen Turnanftalten ift nicht felten

ϑ) eine Wohnung für den Diener, bezw. den Hauswart vorzufehen.

Bei Vereins-Turnanftalten find weiters erforderlich:

ι) ein gröfseres Zimmer für die Vorftandsmitglieder des Vereins, welches zugleich als Sitzungszimmer, Acten-Archiv, Bibliothek und Lefezimmer Verwendung finden kann, und

κ) die Wohnung des Vereinsdieners.

Wenn es die Mittel erlauben, fo fieht man wohl auch vor:

λ) ein Fechtzimmer, bezw. einen Fechtfaal,

μ) einen gröfseren Saal zu Kneip- und Tanzvergnügungen, für Vorlefungen etc. mit den entfprechenden Nebenzimmern, und

ν) eine Kegelbahn mit daran ftofsender Kegelftube.

ξ) In Amerika pflegen auch Zellen mit Badewannen und Braufe-Einrichtungen vorhanden zu fein.

ο) Schliefslich follte zu jeder Turnanftalt, um bei günftiger Witterung im Freien turnen zu können, ein genügend grofser Turnplatz gehören.

288. Gefammtanlage

Die Gefammtanordnung der meiften Turnanftalten ift eine fehr einfache. An den räumlich hervorragenden Turnfaal find an der einen Schmal- oder Langfeite, feltener an zwei Seiten, die wenigen Nebenräume angereiht, die erforderlich find; fie werden in folcher Weife gruppirt und an den Turnfaal angefchloffen, dafs ihre Benutzung in thunlichft bequemer und zweckentfprechender Weife gefchehen kann.

Nur bei Vereins-Turnanftalten wird die Gefammtanlage eine weniger einfache, wenn reichere räumliche Bedürfniffe zu befriedigen find; die am Schlufs des vorliegenden Kapitels beigefügten einfchlägigen Beifpiele zeigen, in welcher Weife man in den betreffenden Fällen die Aufgabe gelöst hat. Im Uebrigen werden im Nachfolgenden, namentlich unter c und d, noch verfchiedene Fingerzeige für die Planbildung der Turnanftalten gegeben werden.

In der Regel werden die Turnanftalten in Backftein-Rohbau ausgeführt. Die württembergifchen und manche andere Turnhallen find allerdings nur in Holz-Fachwerkbau mit Backfteinausmauerung hergeftellt. Solcher Bauweife entfprechend, pflegt auch die Aufsen-Architektur meift nur fehr einfach geftaltet zu werden: glatte Wände, welche in entfprechenden Abftänden zur Verftärkung Lifenen oder Strebepfeiler erhalten, und hoch gelegene Fenfter, welche behufs befferer Gruppirung wohl auch gekuppelt find, kennzeichnen im Aeufseren den Turnfaal. Sind für etwas weiter gehende Ausfchmückung Mittel vorhanden, fo hat fich letztere, dem Zwecke entfprechend, in ernften Formen zu bewegen. Eine reichere Aufsen-Architektur zeigen die in gothifchen Formen errichteten Turnhallen in Hannover (Arch.: *Schulz & Hauers*) und zu Brünn (Arch.: *Prokop*); die württembergifchen Fachwerkbauten haben vielfach ausgefchnittene Holzverzierungen erhalten.

Weit ausladende Hauptgefimfe oder gar überhängende Dächer find als lichtraubend nicht zu empfehlen.

b) Turnfaal.

289. Lage und Grundform.

Wenn die örtlichen Verhältniffe es geftatten, ftelle man den Turnfaal mit feiner Längsaxe von Nord nach Süd, damit er einerfeits von der Sonne nicht zu fehr erwärmt, andererfeits feine Nordfeite möglichft kurz werde; auch ordne man ihn fo an, dafs nach Norden nur Lichtöffnungen, aber keine zur Lüftung dienenden Fenfteröffnungen nothwendig werden. Am beften ift es, wenn die Turnanftalt völlig frei fteht und fich an vorhandene Bauten gar nicht anlehnt. Wie in Art. 100 (S. 77) bereits erwähnt worden ift, pflegt man die Schul-Turnhallen häufig durch einen überdeckten Gang mit dem Schulhaufe zu verbinden, um es zu ermöglichen, dafs die Schüler bei fchlechtem Wetter den Turnfaal völlig gefchützt erreichen können.

Dem Turnfaal giebt man erfahrungsgemäfs am beften im Grundrifs die Geftalt eines Rechteckes, deffen Länge fich zu feiner Breite wie 3 : 2 verhält. In einem quadratifch geformten Saal laffen fich die feft ftehenden Turngeräthe nicht zweckmäfsig anbringen, da entweder ein zu kleiner quadratifcher Raum oder ein rechteckiger Raum von unbequemer Grundform frei bleibt. Bei der gedachten rechteckigen Grundrifsgeftalt können die feft ftehenden Geräthe derart aufgeftellt werden, dafs für die Freiübungen ein fehr bequemer und genügend grofser quadratifcher Raum übrig bleibt.

290. Länge und Breite.

Der Turnfaal foll eine fo grofse Grundfläche haben, dafs eine entfprechende Anzahl von Turnenden genügenden Raum zum Geräthe- und Freiturnen hat; es wird alfo das Ausmafs diefer Grundfläche ftets der Anzahl der vorausfichtlich zu gleicher Zeit Turnenden zu entfprechen haben.

Im Laufe der Zeit haben fich gewiffe Erfahrungsfätze über die Gröfse des Turnfaales herausgebildet; es ift dabei zu beachten, ob die Turnhalle von Schulkindern oder von Männern benutzt werden foll, da dies felbftredend einen Mafsunterfchied bedingt.

Ueber die Abmeffungen der Schul-Turnhallen find bereits in Art. 100, (S. 77) die erforderlichen Angaben gemacht worden.

Für Vereins-Turnhallen ift eigentlich die Zahl der activen Mitglieder des Vereins mit der etwa zu erwartenden Vermehrung derfelben mafsgebend. Beffer ift es indefs, der Raumbemeffung die Zahl der gleichzeitig bei Freiübungen aufzuftellenden Turner zu Grunde zu legen.

Für jeden Turner ift als Breitenmafs die Entfernung zwifchen den Spitzen feiner Mittelfinger bei feitwärts gehobenen Armen (1,8 bis 1,9 m) und als Tiefenmafs der Abftand des Rückens von der Mittelfingerfpitze des vorwärts gehobenen Armes (1,0 bis 1,1 m) anzunehmen. Kennt man nun die beabfichtigte Zahl der Reihenaufftellungen; erwägt man ferner, dafs die aufgeftellte Turnergruppe nach vorwärts, rückwärts und nach jeder Seite etwa 5 Schritte machen können mufs, fo dafs in Länge und Breite etwa 3,0 bis 3,5 m noch hinzuzurechnen find; berückfichtigt man endlich, dafs der Turnlehrer, bezw. der Commandirende in ca. 2 bis 3 m Entfernung von der vorderften Turnerreihe fich aufzuftellen hat — fo erhält man die gewünfchten Flächenabmeffungen. Im Allgemeinen ergeben fich für jeden Turner bei den Freiübungen 3,0 bis 3,5 qm Grundfläche als erforderlich [212]).

[212]) Siehe: WAGNER, W. Ueber Turnvereins-Hallen etc. Deutfche Bauz. 1886, S. 603.

291. Höhe.

Die Höhe des Turnfaales wählt man einerfeits nicht gern zu grofs, weil fonft die Erwärmung zur Winterszeit eine zu fchwierige und koftfpielige wird; andererfeits ift durch das Breitenmafs des Saales eine nicht zu geringe Höhe bedingt, fo wie auch die feften Turngerüfte eine in ziemlich engen Grenzen beftimmte lichte Höhe (von etwa 5,3 bis 5,4 m bis Balkenunterkante) erfordern. Auch der Umftand, ob der Turnfaal eine Decke befitzt oder ob die Dach-Conftruction fichtbar ift, ift für die Höhenabmeffung einigermafsen beftimmend; ift eine Decke vorhanden, fo wird man, der guten Verhältniffe wegen, den Abftand der Deckenunterkante vom Fufsboden gröfser wählen, als bei freier Dach-Conftruction die Höhe der Fufspfette über dem Fufsboden.

Das Höhenmafs von 5,5 bis 6,0 m ift ein häufig vorkommendes und in vielen Fällen auch ausreichend. Allerdings findet man gröfsere Höhenabmeffungen; man ift fogar bis 10 m gegangen, was als übermäfsig bezeichnet werden kann, wenn man nicht gerade auf einen fehr hohen Maftbaum oder ein langes Klettertau befonderes Gewicht legt.

292. Wände und Thüren.

Die Aufsenmauern eines Turnfaales follen nicht nur feft genug fein, um die Decken- und Dach-Conftruction mit Sicherheit tragen zu können, fondern auch eine folche Stärke haben, damit fie den Saal im Winter genügend warm halten. Defshalb follten diefelben niemals unter 1 1/2 Stein ftark fein, und die bereits erwähnten württembergifchen Fachwerkwände find aus diefem Grunde nicht zu empfehlen. Letztere haben auch noch den Nachtheil, dafs durch den Regenfchlag leicht ein Durchnäffen der Aufsenwände eintritt. Letzterem Mifsftande wird am beften dadurch vorgebeugt, dafs man die Backfteinmauern mit Hohlräumen herftellt (äufserer Theil 1 Stein ftark, Hohlraum 8 cm breit, innerer Theil 1/2 Stein ftark); eine folche Conftruction empfiehlt fich auch in Rückficht auf die Abkühlung im Winter.

An den Auflagerungsftellen der Dachbinder erhalten die Mauern entfprechende Verftärkungen; gegen den Seitenfchub des Daches werden wohl auch Strebepfeiler vorgemauert.

Der untere Theil der Mauern wird, wenn geputzt, beim Turnen leicht verftofsen und befchädigt; defshalb follte man in allen Turnfälen die Innenwände auf mindeftens 1,8 m Höhe mit einer Holztäfelung, die am beften dunkel gebeizt wird, verkleiden.

Die in den Umfaffungsmauern des Turnfaales anzuordnenden Thüren müffen hinreichend breit fein, um in mehreren Gliedern durchmarfchieren zu können. Sie werden in der Regel aus Holz conftruirt und in mehrere Flügel zerlegt; fie find fehr folid auszuführen. Aehnlich wie bei öffentlichen Gebäuden follen auch hier alle Thüren nach aufsen auffchlagen.

Ueber die Anordnung, bezw. Verwahrung der Haupteingangsthür wird noch in Art. 302 die Rede fein.

293. Fufsböden.

Auf die Anlage und Ausführung der Fufsböden in Turnfälen ift ein befonderer Werth zu legen. Ein folcher Fufsboden foll folgende Bedingungen erfüllen:

1) er foll vollftändig eben und feft fein und keinen Staub entwickeln;

2) er foll nicht glatt fein und das Ausgleiten nicht befördern;

3) er foll nicht zu hart und dabei etwas elaftifch fein, foll auch nicht hohl klingen [213];

---

[213]) Die Turnlehrer wünfchen einen gewiffen Grad von Elafticität und Refonnanz des Fufsbodens, damit bei den Freiübungen der Tritt der Turnenden fich »fcharf markirt«.

4) er foll gegen das Entftehen von Spänen und Splittern genügende Sicherheit bieten, und

5) er foll ein thunlichft fchlechter Wärmeleiter fein.

Allen diefen Anforderungen zu genügen, ift allerdings fchwierig, wenn, wie bei Vereinsbauten, die Mittel befchränkt find.

In diefem Falle ift ein etwa 14 cm dicker Boden von gefchlagenem und geftampftem Lehm (wie in einer Tenne), die obere Schicht mit Salz vermifcht, fehr zu empfehlen und billigen Anfprüchen genügend. Ein folcher Boden ift eben, ftaubt bei mäfsiger Benetzung faft gar nicht, ift nicht allzu hart und immerhin etwas elaftifch. Für ftark benutzte Männer-Turnhallen ift bei befchränkten Mitteln ein folcher Boden allen anderen vorzuziehen. Allerdings erhält der Lehm bei heifser Witterung bald Riffe; letztere laffen fich jedoch mit einem Gemifch von Lehm und Cement leicht ausgiefsen.

Steinpflafter und Cementeftrich find ihrer Härte wegen zu verwerfen. Afphalt wird im Sommer zu weich, und Sand ftaubt zu viel.

Am empfehlenswertheften, wenn auch am theuerften, ift ein gedielter Fufsboden auf Balkenunterlagen, deren Zwifchenräume ausgeftückt oder ausgerollt find. Eichene Riemen, 3 cm ftark, 14 bis 18 cm breit, in Feder und Nuth verlegt, geben einen vortrefflichen Fufsboden; Böden aus weichem Holz erzeugen leicht Splitter, welche gefährlich werden können. Allerdings haben Fichte, Kiefer und *Pitch-pine* vor dem Eichenholz den Vortheil, dafs fie nicht fo leicht glatt werden und daher nicht fo häufig Anlafs zum Ausgleiten geben können.

Eichen-Parquet-Boden in Afphalt hat fich gleichfalls gut bewährt, ift aber härter, als Dielung auf Balkenunterlagen.

Die Dielungsbretter werden zweckmäfsiger Weife in der Querrichtung der Turnhalle, die Lagerhölzer demnach nach der Längsrichtung verlegt, weil auf diefe Weife Befchädigungen der Turner durch losgeriffene Holzfplitter weniger häufig vorkommen. Die Richtung, in der diefe Bretter zu verlegen find, kommt auch dann in Frage, wenn auf das Zufammenfchieben gewiffer Geräthe, z. B. der Reckpfeiler, Rückficht zu nehmen ift; alsdann foll dies durch die Bretterrichtung begünftigt werden.

Bei allen hölzernen Fufsboden-Conftructionen ift darauf zu achten, dafs die Feuchtigkeit des Untergrundes genügend vom Holzwerk abgehalten ift, und zwar entweder durch Cementbeton oder durch hinreichend ftarke Luftgewölbe.

Welches Material auch zum Fufsboden gewählt wird, fo ift zu empfehlen, ein Drittel der Halle auf eine Tiefe von 14 bis 16 cm auszugraben und mit reiner Gerberlohe auszufüllen, welche gegen das Stauben öfters benetzt und zeitweilig erneuert wird. In diefem Drittel find die Klettergerüfte und Seile, die Leitern, Recke, Streckfchaukel und Schwebreck anzubringen, fo wie die Sprungplätze für Hoch- und Weitfprung anzuordnen.

Ferner empfiehlt fich ein eben folcher Lohboden noch an den Plätzen, wo die Uebungen mit Gewichtfteinen, Handeln, Keulen u. dergl. ftattfinden.

Auch andere Stellen des Fufsbodens beftreut man, zur Milderung feiner Härte, bisweilen mit Gerberlohe; doch wird dies in neuerer Zeit von Autoritäten im Turnfach verworfen. Als Erfatz hierfür dienen mit Pferdehaar gefüllte Matratzen und geeignete Matten, namentlich die fog. Kokos-Turnmatten.

294. Decke.

Eine wagrechte Decke wird in Turnfälen nur dann ausgeführt, wenn über der Halle andere Räume angeordnet werden follen, was z. B. in Schulhäufern vorkommen kann, oder wenn man die Beheizung zur Winterszeit erleichtern will.

295. Dach.

In den meiften Fällen wird allerdings der Turnfaal nur durch die fichtbare Dach-Conftruction nach oben hin abgefchloffen; doch müffen die Sparren auch hier an der Unterfläche verfchalt und geputzt werden. Durch eine in Felder getheilte Holzfchalung allein kann man zwar ein hübfcheres Ausfehen erzielen; indefs ift diefelbe für Wärme und Kälte leichter durchläffig.

Die Dachbinder werden aus Holz, aus Holz und Eifen, wohl auch nur aus Eifen conftruirt. Freiftützen, welche den Dachftuhl tragen, find thunlichft zu vermeiden; wenn fie indefs nicht zu umgehen find, fo ordne man fie derart an, dafs fie den freien Raum der Halle nicht ftören und dafs fie gleichzeitig als Gerüfte für gewiffe Geräthe dienen können. Bei Anordnung der Dachbinder ift darauf zu achten, dafs an denfelben die feft ftehenden Gerüfte bequem befeftigt werden können; fonft müffen zu diefem Zwecke befondere wagrechte Balken vorgefehen werden.

Alle Holztheile des Dachftuhls find zu hobeln und die Kanten abzufafen; ein Oelfarbenanftrich darf niemals fehlen.

Für die Dachdeckung wird am beften Schiefer oder Ziegel gewählt.

296. Tages-erhellung.

Die zur Tageserhellung dienenden Fenfter werden behufs reichlicher Luftzuführung möglichft grofs gemacht, bis unter die Decke geführt und dafelbft durch flachbogige Stürze gefchloffen; die Fenfterbrüftung foll nicht niedriger als 1,8 m gelegen fein. Zur Vermeidung des von den Turnlehrern fo fehr gefürchteten Blendlichtes ordne man die Fenfter nur an einer Langfeite an. Findet der Turnunterricht, bezw. finden die Turnübungen nur am Nachmittag ftatt, fo ftelle man den Turnfaal fo, dafs die Fenfter nach Often gerichtet find.

Von mancher Seite ift zur Erzielung einer gleichmäfsigen Beleuchtung Deckenlicht empfohlen worden. Beffer ift jedoch hohes Seitenlicht mit einer Fenfterbrüftungshöhe von 3,0 bis 3,5 m; Blendlichter können alsdann nicht vorkommen, und man kann an allen Seiten Fenfter anbringen.

Die äufserften Fenfter einer jeden Wand follen mindeftens 1,5 m von den Ecken des Innenraumes abftehen.

Für die Turnhallen find fchmiedeeiferne Fenfter mit nicht zu grofsen Glasfcheiben und einzelnen Luftflügeln am meiften zu empfehlen; letztere find thunlichft im oberen Fenfterviertel anzubringen und zum Herunterlegen einzurichten. Hölzerne Fenfter in der hier erforderlichen Gröfse haben in Folge der ftändigen Feuchtigkeit, herrührend von dem durch das ftarke Ausathmen erzeugten Schwitzwaffer, nur kurze Dauer. Zum Auffangen des unvermeidlichen Schwitzwaffers bringe man an den Fenfterunterkanten Zinkrinnen an, welche das Waffer auffangen und in einen angehängten Behälter aus Zinkblech leiten.

297. Künftliche Beleuchtung.

Die meiften Turnhallen werden auch des Abends benutzt; defshalb mufs für künftliche Erhellung derfelben geforgt werden. Gegenwärtig ift meift Gasbeleuchtung im Gebrauche: einfache Kronleuchter, welche in 4 bis 5 m Höhe über dem Fufsboden hängen, und Wandarme, an hierzu geeigneten Stellen angebracht, dienen diefem Zwecke. Es ift nicht zu bezweifeln, dafs auch in den Turnfälen das elektrifche Licht vielfach und mit gutem Erfolg Anwendung finden wird.

298. Lüftung.

Um im Turnfaal den nöthigen Luftwechfel zu erzeugen, find, aufser den Luftflügeln in den Fenftern, noch im Dachfirft Luftzugsöffnungen anzubringen. In einer

Halle von 20 bis 25 m Länge follten deren zwei von je 4 bis 6 qm Querfchnitt vorhanden fein. Am beften ift es, fog. Firftlaternen oder Dachreiter von ca. 1 m Höhe aufzufetzen, diefelben nach oben zu dicht abzudecken und nach den beiden Seiten hin mit Jaloufie-Brettchen zu verfehen. Bewegliche Jaloufie-Einrichtungen werden bald untauglich; defshalb wähle man fefte Jaloufie-Brettchen und bringe feitliche, zweiflüglige Läden an, die man von unten aus, mit Hilfe von Zugfchnüren, nach Belieben öffnen oder fchliefsen kann.

Während des Turnens darf niemals Gegenzug entftehen.

299.
Heizung.

Wenn auch einzelne Turnhallen mit einer Sammelheiz-Anlage verfehen worden find, fo ift eine folche doch nicht zu empfehlen, weil die Luft leicht zu warm wird. Eiferne Füllöfen, welche in richtiger Entfernung von einander aufgeftellt werden (z. B. in den vier Ecken), find aus dem Grunde vorzuziehen, weil man je nach der Aufsentemperatur nur einen Theil oder alle Oefen in Betrieb fetzen kann, und namentlich defshalb, weil es nur in der Nähe des Ofens warm zu fein braucht, während für den übrigen Theil des Turnfaales eine Temperatur von 10 bis 12 Grad C. ausreicht; nur bei fo niedriger Temperatur arbeiten fich die Turner wirklich warm; zu hohe Temperatur führt leicht fchädliche Ueberhitzung herbei. Wollen fich Einzelne, namentlich der Turnlehrer, der wenig Bewegung macht, erwärmen, fo brauchen fie nur in die Nähe eines brennenden Ofens zu treten.

Auch bei Sammelheizungen darf der Turnfaal auf keine höhere, als die angegebene Temperatur gebracht werden; doch hat dann der Turnlehrer keinerlei Gelegenheit, fich auch nur die Hände zu wärmen. Auch der Vortheil, dafs man mit einer Sammelheiz-Anlage leicht eine kräftig wirkende Lüftungs-Einrichtung verbinden kann, ift im vorliegenden Falle nicht allzu hoch anzufchlagen, da ja im vorhergehenden Artikel gezeigt wurde, dafs man hier mit verhältnifsmäfsig einfachen Mitteln einen ausreichenden Luftwechfel erzielen kann. Schliefslich darf auch nicht aufser Acht gelaffen werden, dafs eine Sammelheizung in Anlage und Betrieb wefentlich theuerer zu ftehen kommt, als die Ofenheizung.

300.
Innere Ausftattung.

Ihrem Zwecke entfprechend werden die Turnhallen im Inneren meift einfach und folid durchgeführt. Der innere Schmuck befchränkt fich in der Regel auf das fchon erwähnte Holzgetäfel an den Umfaffungswänden, auf eine gemalte Feldereintheilung an Wand- und Dachflächen, bisweilen auch auf Zierung der Dach-Conftruction. Nur in Vereins-Turnhallen, welche über reichere Mittel verfügen, ift man bezüglich der inneren Ausftattung hier und da weiter gegangen.

Damit Schauluftige dem Turnen zufehen können, hat man in einigen Turnfälen Galerien oder Emporen angebracht; bei Feftlichkeiten findet die Mufik-Capelle dafelbft Platz. Solche Galerien können der Gegenftand reicheren architektonifchen Schmuckes werden.

301.
Einrichtung.

Die innere Einrichtung der Turnfäle wird hauptfächlich von den Turngeräthen gebildet. Diefe find zum Theile feft ftehende, zum Theile verfetzbare (transportable oder bewegliche). In einzelnen Turnhallen, welche einen gedielten Fufsboden erhalten haben, laffen fich fämmtliche Turngeräthe verfetzen. Im Fufsboden und an der Decken-, bezw. Dach-Conftruction befinden fich hülfenartig oder in anderer Weife geftaltete Vorrichtungen zum Einftellen der Geräthe und zum Befeftigen derfelben mittels Riegel, Zapfen und Bolzen. Immerhin ift eine folche Einrichtung nicht fo folid, wie feft ftehende Geräthe; auch haben eingeftellte Gerüftpfoften immer eine, wenn auch geringe Beweglichkeit.

Zu den feft ftehenden Geräthen find zu zählen: Reckpfoften mit Reckftange, wagrechte, lothrechte und fchräge Leitern, Kletterftangen, Taue, Strickleitern, Streckfchaukel, fchwebendes Reck, Sturmbrett, Gerkopf, Rundlauf und eingegrabene Barren. Für alle diefe Geräthe find die nöthigen Anordnungen, entfprechend dem verfügbaren Raume, genau feft zu ftellen, namentlich, um auch den nöthigen Raum für das Ausfchwingen der Schaukeln und Seile, fo wie für das Aufftellen der Turner zu erhalten. Beftimmte Regeln laffen fich hierfür nicht angeben, da fich das Bedürfnifs an Raum nach der Zahl der Turnenden und nach der Zahl der zu wählenden Geräthe richtet. Im Allgemeinen kann man annehmen, dafs die feft ftehenden Turngeräthe ein Fünftel der Hallengrundfläche einnehmen.

Für das Befeftigen der genannten Geräthe find entfprechend ftarke und hohe Holzgerüfte zu errichten, die entweder an die Dach-Conftruction angefchloffen werden oder für welche ein oder zwei befondere wagrechte Balken, auf den Umfaffungsmauern gelagert, angeordnet werden.

Zu den verfetzbaren Geräthen zählen: Freifpringel zum Hoch- und Weitfpringen mit Seil und Lederfäckchen, Stellbarren verfchiedener Gröfse, Springpferde, Springböcke, Sprungtifch mit elaftifchem Schwungbrett und Geftell, Abfprungbretter, eiferne Hanteln, Gewichtfteine verfchiedener Gröfse, Steine zum Steinftofsen, Holzkeulen, Holzftäbe und Stangen, eiferne Stäbe, Gerftangen, Springftangen, Zugfeile, Stofsbälle, Federbälle u. f. w., fo wie etwaige Fechtgeräthe.

Alle gewählten beweglichen Geräthe müffen fo aufzuftellen fein, dafs zwifchen denfelben genügender Raum für die Riegen, fo wie Raum zum Anlaufen und Abfpringen bleibt. Nur praktifche Erfahrung und Probe an Ort und Stelle können die Frage der richtigen Aufftellung am beften löfen.

Jedenfalls ift die Aufftellung der fämmtlichen Geräthe fo zu ordnen, dafs die beweglichen Geräthe leicht an die Wand gebracht werden können, um für Freiübungen einen genügenden Mittelraum zu erhalten.

Die einzelnen Geräthe in ihrer grofsen Mannigfaltigkeit und verfchiedenartigen Ausführung zu befchreiben, würde hier zu weit führen.

c) Sonftige Räume und Beftandtheile.

302.
Eingang, bezw. Vorraum.

Anfchliefsend an die Schlufsbemerkung in Art. 292 (S. 293) ift an diefer Stelle zunächft vorauszufchicken, dafs es nicht zweckmäfsig ift, wenn der Eingang zum Turnfaal unmittelbar aus dem Freien herein führt. Denn bei jedem Oeffnen der Eingangsthür tritt Luft von aufsen ein, was während der kalten und rauhen Jahreszeit unangenehm ift, ja für die Gefundheit der Turnenden fogar fchädlich fein kann; auch wird bei fchmutzigem Wetter, bei Schneefall etc. der Saal von den Eintretenden verunreinigt. Zum mindeften follte defshalb der Eingang in den Turnfaal mit einem Windfang verfehen fein; noch beffer ift es, einen Vorraum oder Eingangsflur anzuordnen, von dem aus nicht nur die Halle, fondern auch der Umkleideraum, die Aborte etc. zugänglich fein follten.

Bisweilen erweitert fich der Vorraum zu einer Vorhalle. Wenn nämlich der Turnfaal von unmittelbar nach einander turnenden Gruppen benutzt werden foll, fo müffen die fpäter Turnenden fich verfammeln können, was im Freien nur bei guter Jahreszeit und bei gutem Wetter gefchehen kann; für die fonftige Zeit ift zu diefem Zwecke eine geräumigere Vorhalle erforderlich. Auch empfiehlt es fich, in einem

folchen Falle eine Eingangs- und Ausgangsthür vorzufehen, damit der Wechfel der turnenden Gruppen fich leicht vollziehen kann.

303. Umkleideraum.

In vielen Schul-Turnhallen und ähnlichen einfacheren Anlagen ift ein Umkleideraum nicht vorhanden und kann wohl auch in manchen Fällen entbehrt werden. Immerhin ift ein folcher wünfchenswerth, weil in Ermangelung deffelben oft, befonders für Erwachfene, grofse Unbequemlichkeiten entftehen. Bei Turnanftalten für Mädchen ift der Umkleideraum (der wohl auch Garderobe genannt wird) unentbehrlich, weil die Kleidung der Turnerinnen, welche fie aufserhalb des Turnfaales tragen, eine folche ift, dafs fie fich für das Turnen völlig umkleiden müffen.

Der Umkleideraum foll vom Vorraum aus unmittelbar zugänglich fein. In amerikanifchen Turnfälen ift an einer Langfeite eine gröfsere Reihe von Umkleidezellen angeordnet, die fich nach der Halle öffnen (fiehe Fig. 349).

Zur Ausrüftung eines Umkleideraumes gehören aufser einigen Tifchen, einem Spiegel etc.:

1) Kleiderhaken, an welche die abgelegten Kleidungsftücke aufgehängt werden können.

2) Sitzbänke, welche die Turner beim Umkleiden benutzen.

3) Wafchtifch-Einrichtungen, in denen fich die Turner nach vollendeten Uebungen die Hände wafchen können. Ueber die Conftruction derartiger Einrichtungen ift in Theil III, Band 5 diefes »Handbuches« (Abfchn. 5, A, Kap. 5, Art. 97, S. 78) das Erforderliche zu finden; doch pflegt man im vorliegenden Falle thunlichft einfache Conftructionen zu wählen. Ganz geeignet find lange Wafchtifche von Granit- oder anderen Steinplatten auf Holzgeftell mit feft eingelaffenen Porzellanbecken, deren eine entfprechende Anzahl fich neben einander befindet. Ein gemeinfames Zuleitungsrohr führt mittels einer Abzweigung jedem Wafchbecken das nöthige Waffer zu, und zwar am beften durch einen wenig erhabenen Druckknopf. Die Entleerung gefchieht durch Ausheben eines eingefchliffenen, an einem Kettchen befindlichen Metallftöpfels. Englifche Kippbecken find ebenfalls zu empfehlen. Vorftehende Zuleitungsrohre find zu vermeiden, damit fich der Wafchende nicht daran ftöfst. Zum Abtrocknen dienen am beften Handtücher ohne Ende, welche über Rollen hängen.

4) Es empfiehlt fich ferner, in den Umkleideräumen der Vereins-Turnhallen Schränke anzuordnen, welche in kleinere Abtheilungen (je 35 bis 40 cm breit, 45 cm tief und 30 bis 35 cm hoch) gefchieden find; jede Abtheilung hat ihr Thürchen, das mittels befonderen Schlüffels verfchliefsbar ift. Jedem Turner wird (in der Regel gegen eine kleine Vergütung) eine folche Abtheilung überwiefen, in welcher er aufser der Turnzeit feine Turnkleider und -Schuhe, während des Turnens feine Tageskleider und feine Werthfachen aufbewahrt. Jede Schrankabtheilung foll eine durchbrochene Hinterwand erhalten, um der Luft Zutritt zu geftatten; die häufig feucht eingelegten Turnkleider, -Schuhe etc. würden fonft leicht verderben.

304. Gerätheraum.

Von den verfetzbaren Turngeräthen werden nicht alle gleichzeitig gebraucht. Vielfach finden die unbenutzten Geräthe im Turnfaale Aufftellung, und bei einfachen Anlagen der fraglichen Art ift defshalb ein befonderer Gerätheraum nicht vorhanden. Indefs beengen felbftredend diefe Geräthe den Raum im Turnfaal; fie geben wohl auch Anlafs zu Störungen während der Uebungen etc. Defshalb ift ein, wenn auch noch fo kleiner Gerätheraum erwünfcht, der an den Turnfaal ftofsen und von demfelben unmittelbar zu erreichen fein foll.

305. Zimmer für den Turnlehrer.

Wenn es die Mittel erlauben, ift für den Turnlehrer ein kleines Zimmer vorzufehen, in welchem er feine Acten, Bücher, verfchiedene Gegenftände, die ftets zur Hand fein follen, wozu auch Verbandzeug gehört, feinen Unterrichtsanzug etc. aufbewahren kann.

306. Kegelbahn.

Wie fchon in Art. 287 (S. 291) gefagt worden ift, pflegen in Vereins-Turnanftalten wohl auch Kegelbahnen vorgefehen zu werden. Anlage und Einrichtung von Kegelbahnen ift in Theil IV, Halbband 4 diefes »Handbuches« (Abth. IV, Abfchn. 6, Kap. 3) eingehend befprochen worden. An diefer Stelle ift defshalb nur zu bemerken, dafs die Kegelbahn im Gebäude fo angeordnet werden foll, damit man gleichzeitig turnen und kegeln kann, d. h. dafs die Turnenden durch das beim Kegelfpiel unvermeidliche Geräufch möglichft wenig geftört werden. Hat man auf das Vermiethen der Bahn an befondere Kegelgefellfchaften zu rechnen, fo mufs erftere einen befonderen Zugang von der Strafse aus erhalten.

307. Turnplatz.

Wo es irgend angeht, follte fich an jeder Turnanftalt ein geräumiger Platz, der das Turnen im Freien geftattet, anfchliefsen. Insbefondere ift dies für Schul-Turnhallen ein dringendes Erfordernifs, da die Schüler meiftens während der Tageszeit turnen und die Bewegung im Freien gefunder ift, als im gefchloffenen Raume.

Für Männer-Turnvereine ift ein Turnplatz zwar auch erwünfcht, aber nicht unbedingt nothwendig, wenn eine ausreichend grofse Turnhalle befchafft werden kann. Allerdings müffen fich kleinere Turnvereine nicht felten nur mit einem Turnplatz begnügen, felbftredend zum Nachtheil des Vereinszweckes, da bei fchlechter Witterung nicht geturnt werden kann.

Der Turnplatz foll thunlichft frei gelegen fein, namentlich nicht umgeben von Gebäuden, welche die Luft ftark verunreinigen, wie rauchende Fabriken etc. Nur durch folch freie Lage kann erzielt werden, dafs durch die bei den Turnübungen vermehrte Athmungsthätigkeit nur frifche, reine Luft, ftaubfrei und fauerftoffreich, eingeathmet werde.

Aus diefem Grunde ift auch die Bepflanzung des Turnplatzes mit fchattigen, hochftämmigen Bäumen zu empfehlen, indefs in der Art, dafs in der Mitte des Platzes ein gröfserer freier Raum für Maffenübungen bleibt. Man legt defshalb wohl am beften rings um den Platz eine einfache oder eine doppelte Allee von Bäumen an. Der Turnplatz mufs eine wagrechte Fläche darbieten.

Auf dem Turnplatze felbft find, aufser dem Klettergerüft mit Maftbaum, Kletterfeilen, Kletterftangen und Leitern, wenige feft ftehende Einrichtungen zu treffen, da der Turnplatz hauptfächlich dem Volks- und Freiturnen, wie Laufen, Springen und dergl., dienen follte. Hierzu gehört namentlich ein ebener, fefter Boden, und zwar feft gewalzter Sandboden mit Lehm untermifcht; Grasboden wird leicht fehr glatt, ift daher nicht zu gebrauchen.

Für das Weit- und Hochfpringen, wie auch für das Steinftofsen, find an geeigneter Stelle mehrere Vertiefungen auf 20 cm Tiefe auszuheben und mit Gerberlohe oder reinem Flufsfand auszufüllen. Eine folche Vertiefung wird 2 bis 3 m breit, 4 bis 6 m lang gemacht und erhält zur befferen Kennzeichnung an der Vorderfeite ein eingegrabenes liegendes Holz. Für das Ringen ift eine eben fo ausgegrabene und ausgefüllte Vertiefung von 5 m Durchmeffer nöthig.

An weiteren feft ftehenden, auf einem Turnplatz anzubringenden Geräthen feien noch Barren, Reck, Schwebebaum, Gerkopf und etwa noch Sturmbrett und Rundlauf genannt.

Im Uebrigen werden die Uebungen am beften an verfetzbaren Geräthen ausgeführt, für welche ein Aufbewahrungsraum vorhanden fein mufs. An geeigneten Stellen find geruchlofe Aborte und Piffoirs anzubringen, am beften in Verbindung mit der Turnhalle.

Die Gröfse des Turnplatzes richtet fich nach der Anzahl der gleichzeitig Turnenden; in diefer Beziehung kann ein Uebermafs nicht fchaden. Zum mindeften follte für jeden Turnenden eine Grundfläche von 15 bis 20 qm vorhanden fein.

Ueber die Gröfse der Turn- und Spielplätze bei Schulhäufern find bereits in Art. 99 (S. 76) die erforderlichen Angaben gemacht worden; auch bezüglich anderweitiger Einzelheiten fei auf diefen Artikel verwiefen. Bei ftädtifchen Vereins-Turnanftalten ift man in der Regel genöthigt, in Rückficht auf die hohen Preife des Grund und Bodens, die Grundfläche des Turnplatzes einzufchränken; doch follte man keinesfalls unter 350 bis 400 qm gehen, obwohl 600 qm in länglich rechteckiger Form erft einigermafsen ausreichend find.

308.
Baukoften.

Die Baukoften der Turnanftalten find ziemlich verfchieden; nicht allein die örtlichen Verhältniffe, fondern auch die Anfprüche an einfachere oder reichere Geftaltung und Ausfchmückung derfelben rufen diefe Verfchiedenheit hervor.

Für Schul-Turnanftalten geben die »Statiftifchen Nachweifungen über die 1871—80 vollendeten preufsifchen Staatsbauten« folgende Anhaltspunkte:

1) Das Quadr.-Meter bebauter Grundfläche hat 35 bis 120 Mark gekoftet; doch find die Unkoften meiftens zwifchen 50 und 75 Mark geblieben.

2) Für 1 cbm Gebäudeinhalt fchwanken die Baukoften zwifchen 5 und 17 Mark; indefs haben diefelben in den bei weitem meiften Fällen 8 bis 12 Mark betragen.

3) Die Baukoften, auf 1 Turner berechnet, belaufen fich auf 100 bis 600 Mark, find aber nur felten geringer als 210 Mark und felten höher als 260 Mark.

Bezüglich der Vereins-Turnhallen mufs auf die nachfolgenden Beifpiele verwiefen werden.

d) Beifpiele.

309.
Beifpiel
I.

Die Anlage einer Turnanftalt geftaltet fich am einfachften, wenn fie nur aus dem Turnfaal befteht. Die in Fig. 327 im Grundrifs dargeftellte Turnhalle der höheren Mädchenfchule zu Offenbach a. M. giebt ein Beifpiel hierfür.

Der Turnfaal ift im Lichten $16{,}96$ m lang, $8{,}85$ m tief und $5{,}60$ m bis zur Fufspfette des Daches hoch. Die Fenfterbrüftungen find $2{,}40$ m hoch, und in gleicher Höhe ift die Holztäfelung der Innenwände durchgeführt. Bezüglich des Mangels eines Vorraumes fei auf Art. 302 (S. 297) verwiefen.

310.
Beifpiel
II.

Fügt man zweckmäfsiger Weife vor dem Eingang in den Turnfaal einen Vorraum oder Eingangsflur hinzu, fo ift diefer entweder an einer Stirnfeite oder an einer

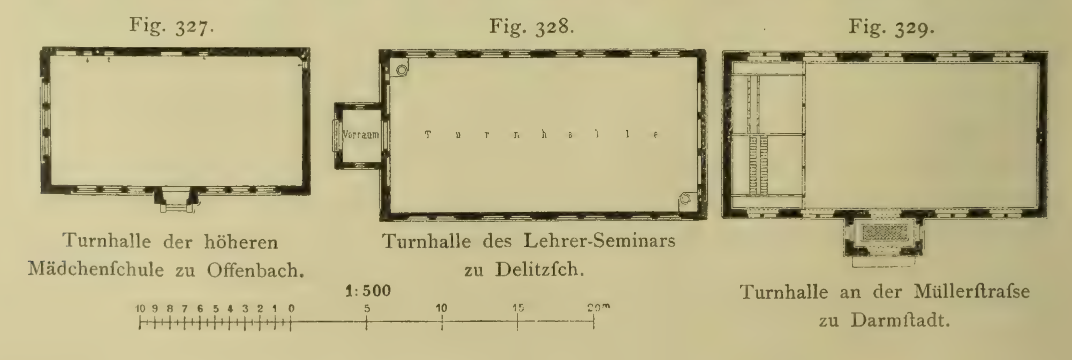


Fig. 327. Turnhalle der höheren Mädchenfchule zu Offenbach.

Fig. 328. Turnhalle des Lehrer-Seminars zu Delitzfch.

Fig. 329. Turnhalle an der Müllerftrafse zu Darmftadt.

Langfeite gelegen. Erfteres ift bei der Turnhalle des Lehrer-Seminars zu Delitzfch (fiehe Art. 282, S. 285) in Fig. 328 der Fall.

Der Turnfaal ift im Lichten 20 m lang und 10 m tief; er ift nach oben durch eine wagrechte Holzdecke abgefchloffen, welche 5,70 m über dem Fufsboden angeordnet ift. Das Holzgetäfel an den Umfaffungsmauern ift 1,40 m hoch; Fenfter find nur an der einen Langfeite vorhanden. Die Beheizung gefchieht durch zwei Oefen, welche in zwei einander diagonal gegenüber liegenden Ecken aufgeftellt find.

311. Beifpiel III.

Bei der durch Fig. 329 dargeftellten Turnhalle eines Volksfchulhaufes zu Darmftadt (Müllerftrafse) ift der Vorraum in der Mitte der einen Langfeite angeordnet.

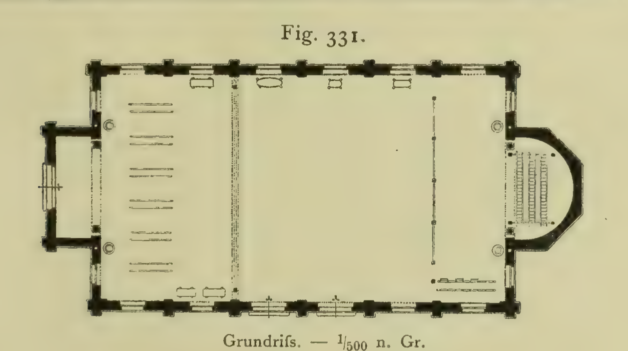
312. Beifpiel IV.

Auch bei der ftädtifchen Turnanftalt zu Karlsruhe, 1872 von *Lang* erbaut, ift an der einen Schmalfeite des Turnfaales ein Vorraum vorhanden, der gegen den Saal zu abgefchloffen werden kann. An der entgegengefetzten Schmalfeite ift eine Apfide vorgebaut, in welcher das Gerüft für die wagrechten Leitern angebracht ift (Fig. 330 u. 331 [214]).

Fig. 330. Arch.: *Lang*.

Querfchnitt. 1/250 n. Gr.

Fig. 331.



Grundrifs. — 1/500 n. Gr.

Städtifche Turnhalle zu Karlsruhe [214]).

Diefe Turnanftalt wird von den Schülern des Realgymnafiums und der höheren Bürgerfchule (fiehe auch Fig. 153, S. 142) gemeinfchaftlich benutzt und hat eine reichere Ausftattung, als die feither vorgeführten Anlagen erhalten. Der Turnfaal ift (ohne Apfis) 27 m lang, 15 m breit und 9 m hoch. In dem dem Vorraum zunächft gelegenen Dritttheil der Halle ift in etwa halber Höhe ein wagrechter Balken zur Befeftigung der Kletterfeile angeordnet, während der Apfis zunächft die Pfoften für die Recke aufgeftellt find.

Die Halle ift vollftändig unterkellert, theils um vom Fufsboden die Grundfeuchtigkeit fern zu halten, theils um einen Raum zu gewinnen, in welchem man die beweglichen Turngeräthe unterbringen kann, wenn die Halle zu Schulfeften benutzt werden foll. Der Fufsboden befteht aus zwei Schichten im Verband gelegter, 3 cm dicker Bretter; der Sockel im Inneren ift mit gefchliffenen Sandfteinplatten verkleidet; die Fenfterrahmen find aus Formeifen hergeftellt; die Dach-Conftruction und die Wände find bemalt; die Dachdeckung befteht aus Schiefer; doch ift zwifchen Schalung und Schiefer eine Lage Afphaltpappe eingelegt.

Die Façaden find mit rothen und gelben Sandfteinen verkleidet. Die Baukoften berechneten fich auf 72 000 Mark, fo dafs auf 1 cbm umbauten Raumes 20 Mark entfallen.

313. Beifpiel V.

Bei der ftädtifchen Turnhalle zu Darmftadt (Fig. 332 [215]) find an der einen Langfeite zwei Räume angefügt: ein Raum für die Turngeräthe und ein Zimmer für den Turnlehrer.

---

214) Nach: Allg. Bauz. 1884, S. 88 u. Bl. 58.

215) Nach: Zeitfch. f. Bauw. 1864, S. 325 u. Bl. L.

Es ift dies eine äufserft einfache Anlage. Der Turnfaal ift 31 m lang und 18 m breit; an den Eingängen find keine Vorbauten vorgefehen gewefen; erft in den letzten Jahren find vor die beiden äufserften Eingangsthüren Windfänge in Eifen und Glas gefetzt worden.

Fig. 332.

Städtifche Turnhalle zu Darmftadt.

314.
Beifpiel
VI.

Uebergeht man nunmehr zu Anlagen, bei denen an die eine Seite des Turnfaales drei Räume angebaut find, fo kann die Turnhalle des Lehrerinnen-Seminars zu Saarburg (Fig. 333) hierfür als erftes Beifpiel dienen; doch nimmt der eine Raum die nach dem Dachbodenraum führende Treppe auf, fo dafs nur ein Vorraum und ein Geräthеraum vorhanden find.

Der Turnfaal hat eine Grundfläche von 20 × 10 m und ift 5,35 m hoch. Wie fchon angedeutet, ift eine wagrechte Balkendecke vorhanden. Für die Fufsboden-Conftruction find 8 gemauerte Pfeiler in 2 Längsreihen aufgeführt und darüber eiferne I-Träger gelegt; auf letzteren ruhen die Lagerbalken; die Dielung ift doppelt. Für die beiden an den Stirnmauern aufgeftellten eifernen Oefen find Nifchen ausgefpart.

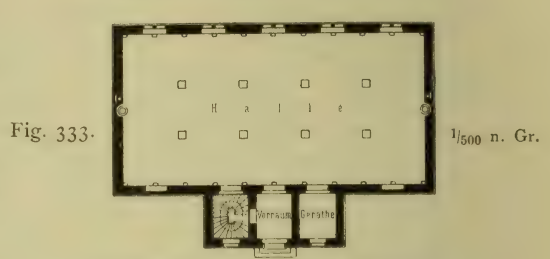


Fig. 333. 1/500 n. Gr.

Turnhalle des Lehrerinnen-Seminars zu Saarburg.

315.
Beifpiel
VII.

Auch der württembergifchen »Normal-Turnhalle« (Fig. 334 bis 336[216]) find drei Räume angebaut, und zwar an der einen Schmalfeite: es find dies eine geräumige Vorhalle, ein Umkleideraum und ein Raum mit Aborten und Piffoir; an der entgegengefetzten Stirnfeite befinden fich noch zwei Steigerthürme.

Im Wefentlichen find alle in Württemberg vom Staate oder von den Gemeinden erbauten Turnanftalten nach diefem Schema, bezw. nach den im unten genannten Werke[216]) niedergelegten Plänen erbaut. Eine folche Anlage läfft fich kleiner oder gröfser ausführen. Für kleinere Anftalten ift eine Saalgrundfläche von 20,70 × 15,30 m, für gröfsere eine folche von 26,25 × 18,20, bei 9 bis 10 m Höhe, zu Grunde gelegt.

Diefe Turnanftalten find in Holz-Fachwerkbau hergeftellt (vergl. Art. 292, S. 293) und im Querfchnitt (Fig. 334) nach Art der Bafiliken, mit einem breiten Mittelfchiff und zwei fchmalen Seitenfchiffen, geftaltet. Die Pfoften, welche die drei Schiffe von einander trennen, dienen zugleich auch zur Anbringung der Klettergerüfte, Recke etc. Die Tageserhellung gefchieht fowohl durch die Fenfter der Seitenfchiffe, als auch durch Fenfter, welche in den Hochwänden des Mittelfchiffes angeordnet find. Die verfetzbaren Turngeräthe werden in Wandfchränken, welche unter den Fenftern aufgeftellt find, aufbewahrt.

Die Ausrüftung eines derartigen Turnfaales ift aus Fig. 336 erfichtlich; der bezügliche Schnitt ift auch durch die Steigerthürme geführt. Bei einzelnen gröfseren Turnanftalten befindet fich über der Vorhalle ein Saal, an den fich zu jeder Seite ein Nebenzimmer anfchliefst; nach dem Turnfaale zu ift ein Balcon angeordnet.

316.
Beifpiel
VIII.

Bei den im vorliegenden und im nächften Artikel zu befprechenden zwei Turnanftalten find dem Turnfaal gleichfalls je drei Räume angefügt, und zwar in dem einen Falle an der Schmal-, im anderen an der Langfeite. Die *Kluge*'fche Privat-Turnanftalt zu Berlin (Fig. 337[217]) enthält aufser dem Turnfaal einen Vorraum, ein Umkleide- und ein Bibliothek-Zimmer.

[216]) Nach: Jäger & Bok. Turnhallen-Pläne nach Mafs der Königl. Württ. Turnordnung vom Jahre 1863, im amtlichen Auftrage bearbeitet. Stuttgart 1878.

[217]) Nach: Zeitfch. f. Bauw. 1864, S. 323 u. Bl. L.

Fig. 334.

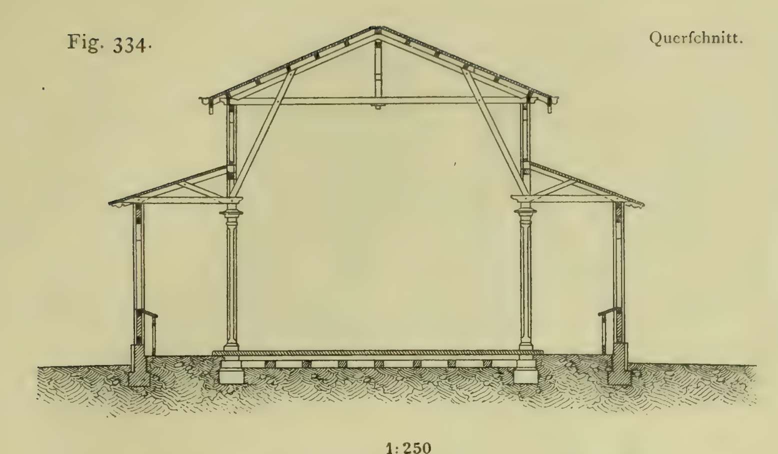


Fig. 335.

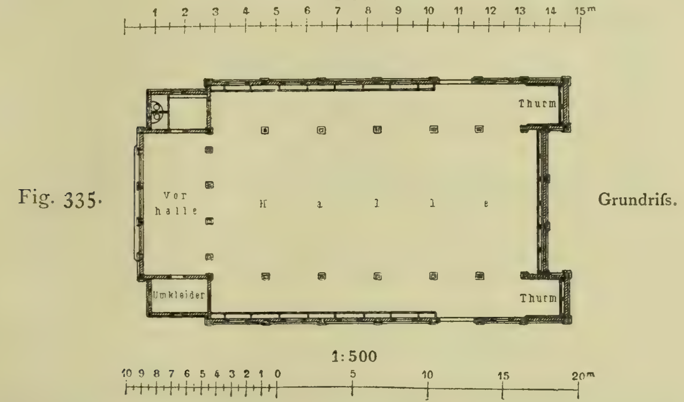
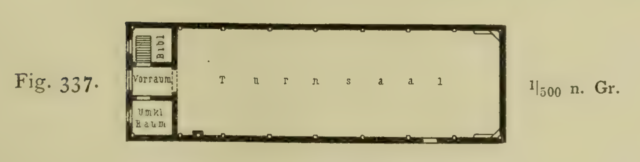


Fig. 336.

Querſchnitt durch die Steigerthürme.

Württembergiſche Normal-Turnhalle [216]).

Fig. 337.



Kluge'ſche Privat-Turnanſtalt zu Berlin [217]).

Der Turnſaal iſt $21{,}5^{m}$ lang und $7{,}5^{m}$ breit; derſelbe iſt zwiſchen Nachbarhäuſer eingebaut und wird bei Tage von oben beleuchtet. Um eine thunlichſt groſse Zahl von Turnern aufnehmen zu können (50 bis 60), hat man die Geräthe, ſo weit als irgend möglich, verſetzbar eingerichtet.

317. Beiſpiel IX.

Bei der Turnanſtalt des Gymnaſiums zu Colberg (Fig. 338 u. 339) liegen an der einen Langſeite ein Vor-, ein Umkleide- und ein Geräteraum.

Der Turnſaal iſt $19{,}18^{m}$ lang, $10{,}04^{m}$ breit und $5{,}30^{m}$ bis zur Unterkante der Dach-Conſtruction hoch; die hölzernen Binder der letzteren bilden Trapez-Sprengwerke, welche die Sparren des Holzcementdaches tragen. Die 3 angebauten Räume ſind niedriger, ſo daſs darüber noch Fenſter angebracht ſind, die zur Erhellung des Turnſaales dienen (Fig. 338). Letztere geſchieht durch hohes Seitenlicht von nur einer Langſeite aus; die Unterkante der Fenſter liegt 3^{m} über dem Fuſsboden; die Fenſter ſind 4^{m} hoch. Die Beheizung geſchieht durch zwei Oefen, welche in zwei diagonal gegenüber ſtehenden Ecken angeordnet ſind.

318. Beiſpiel X.

Die Turnanſtalt des ſtaatlichen Gymnaſiums zu Breslau (Fig. 341 u. 342) diene als Beiſpiel für die Anordnung von Nebenräumen an zwei Wänden des Turnſaales.

Der Turnſaal iſt $25{,}0^{m}$ lang, $12{,}5^{m}$ breit und bis zur unterſten Sparrenpfette

Fig. 338. Rückwärtige Schaufeite.

Fig. 339. Grundrifs.

Umkleideraum Vorraum Geräthe

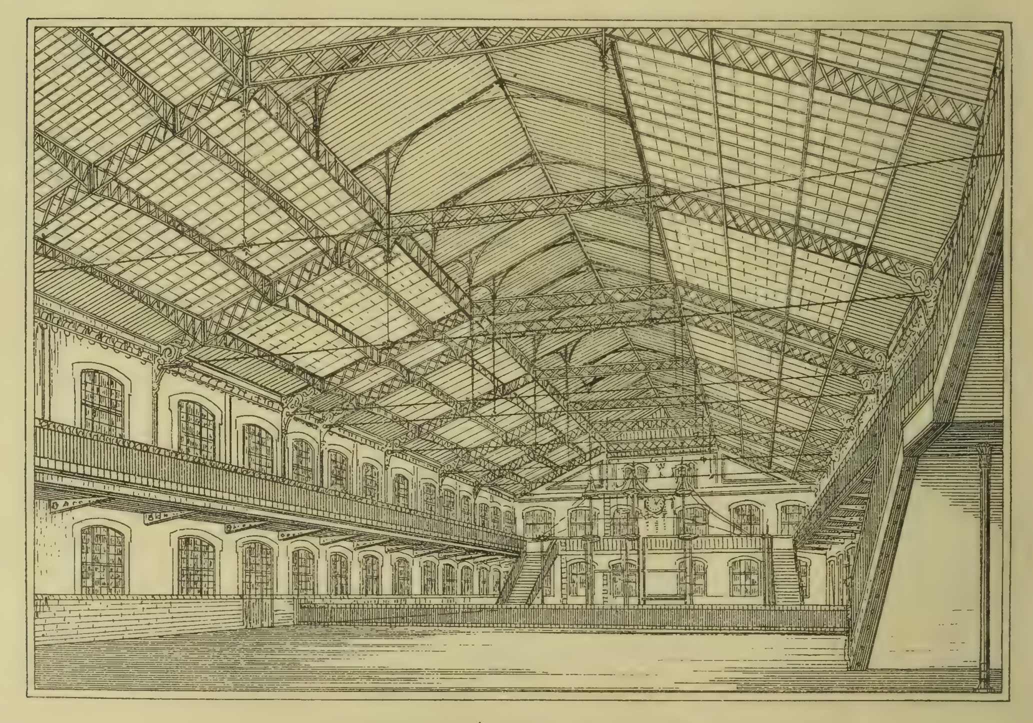
Turnhalle

Kleiderhaken

Turnanftalt des Gymnafiums zu Colberg.

1:250 1:500

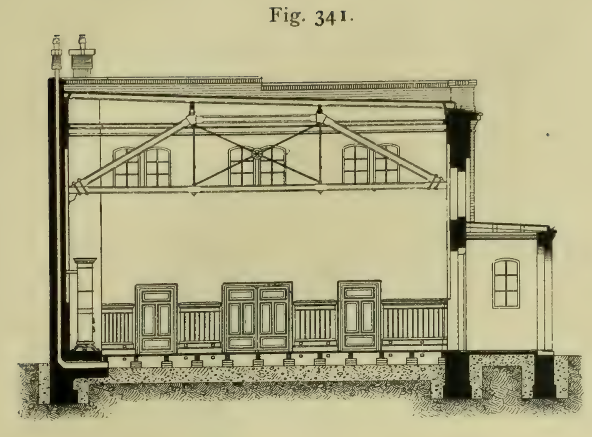
Fig. 340.

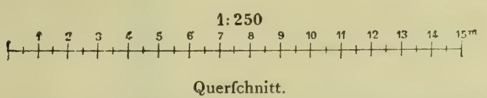


Turnhalle der *École Monge* zu Paris [218]).

[218]) Nach: *Nouv. annales de la conft.* 1877, S. 33 u. Pl. 13—14.

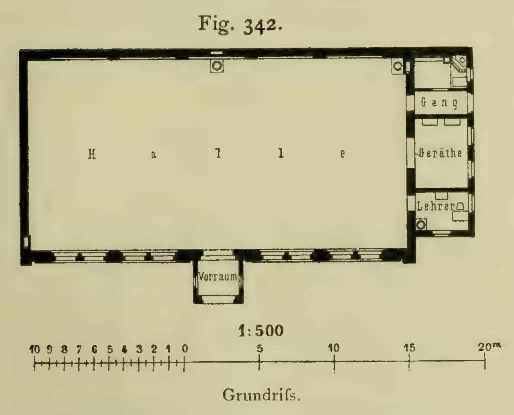
Fig. 341.





Querfchnitt.

Fig. 342.



Grundrifs.

Turnanftalt des Gymnafiums zu Breslau.

6,0 m hoch; das Holzcementdach wird von in Holz und Eifen conftruirten Bindern getragen, welche ein Trapez-Sprengwerk bilden (Fig. 341); das Holzgetäfel an den Innenwänden ift 1,71 m hoch. Der Eingang, vor dem ein kleiner Vorraum gelegen ift, befindet fich an der vorderen Langfeite, in welcher auch die Fenfter angebracht find; an der einen Schmalfeite find die aus Fig. 342 erfichtlichen Räume angeordnet, die indefs nur 3,65 m lichte Höhe haben.

319. Beifpiel XI.

Eine eigenartige Turnhalle ift die zur *École Monge* in Paris gehörige, von der Fig. 340 [218]) eine Innenanficht zeigt. Sie ift eigentlich nur ein glasbedeckter Binnenhof des betreffenden Schulhaufes.

Diefe Halle ift 69 m lang, 24 m breit, 8,3 m bis zum Dachfaum und 15,8 m bis zum Dachfirft hoch. Rings um die ganze Halle, in einer Höhe von 4,3 m, läuft eine 2,0 m breite Galerie, auf Confolen ruhend. Galerie und Dachwerk find in Eifen conftruirt; die Dachflächen find der Laterne zunächft mit Glas, im Uebrigen mit Zink gedeckt.

320. Beifpiel XII.

Unter den hier aufzunehmenden Beifpielen von Vereins-Turnanftalten fei zunächft die vom Verfaffer 1877 erbaute Turnhalle des Turnvereins zu Frankfurt a. M. (Fig. 343 bis 345), welcher 500 bis 600 Mitglieder zählt, vorgeführt.

Der Turnfaal ift 28,5 m lang, 17,0 m breit und 9,0 m hoch. Der Zugang findet von der einen (im Grundrifs linken) Stirnfeite ftatt, wo der Vorraum, der während des Turnens als Aufenthaltsort für den Vereinsdiener benutzt wird, Umkleideraum, Aborte und Piffoirs angeordnet find. Nach dem Turnplatz führt eine breite Thür in der anderen Giebelfeite des Saales und zwei kleinere Thüren in der einen Langfeite. Die Beleuchtung des Turnfaales gefchieht durch feitliche und Giebelfenfter. Für die Kletter- und Reckgeräthe ift an der nach dem Turnplatz zugewendeten Giebelfeite ein Balkengerüft aufgeftellt.

Zwifchen dem Turnfaal und dem Nachbarhaufe ift eine Kegelbahn mit Kegelftube gelegen. Im Obergefchofs des Vorderbaues (Fig. 344) befinden fich ein Fecht- und Berathungsfaal, ein Buffet-Raum und das Sitzungszimmer des Vorftandes, welches zugleich als Archiv und Lefezimmer dient. Im Dachgefchofs find die Wohnung des Vereinsdieners und ein Raum für Vereinsgeräthe untergebracht.

Diefe Turnanftalt hat, einfchl. Einrichtung, 75000 Mark gekoftet.

321. Beifpiel XIII.

Eine reicher ausgeftattete Vereins-Turnanftalt ift die von *Giefe* erbaute Turnhalle zu Leipzig (Fig. 346).

Der Turnfaal mifft 28,5 m in der Länge und 23,0 m in der Breite. In 5 m Abftand von den Umfaffungsmauern find Pfoften aufgeftellt, welche eine Galerie tragen, die gleichfalls zum Turnen benutzt wird. Für die Leitern, Kletterfeile etc. ift in einem Drittel der Halle ein befonderes Gerüft aufgebaut.

Vor dem Turnfaal ift ein Flur gelegen, von dem aus eine Treppe nach den oberen Räumen und der Galerie führt; eben fo ift vom Flur der Fecht- und Mädchen-Turnfaal zugänglich. An der entgegen-

Fig. 343.

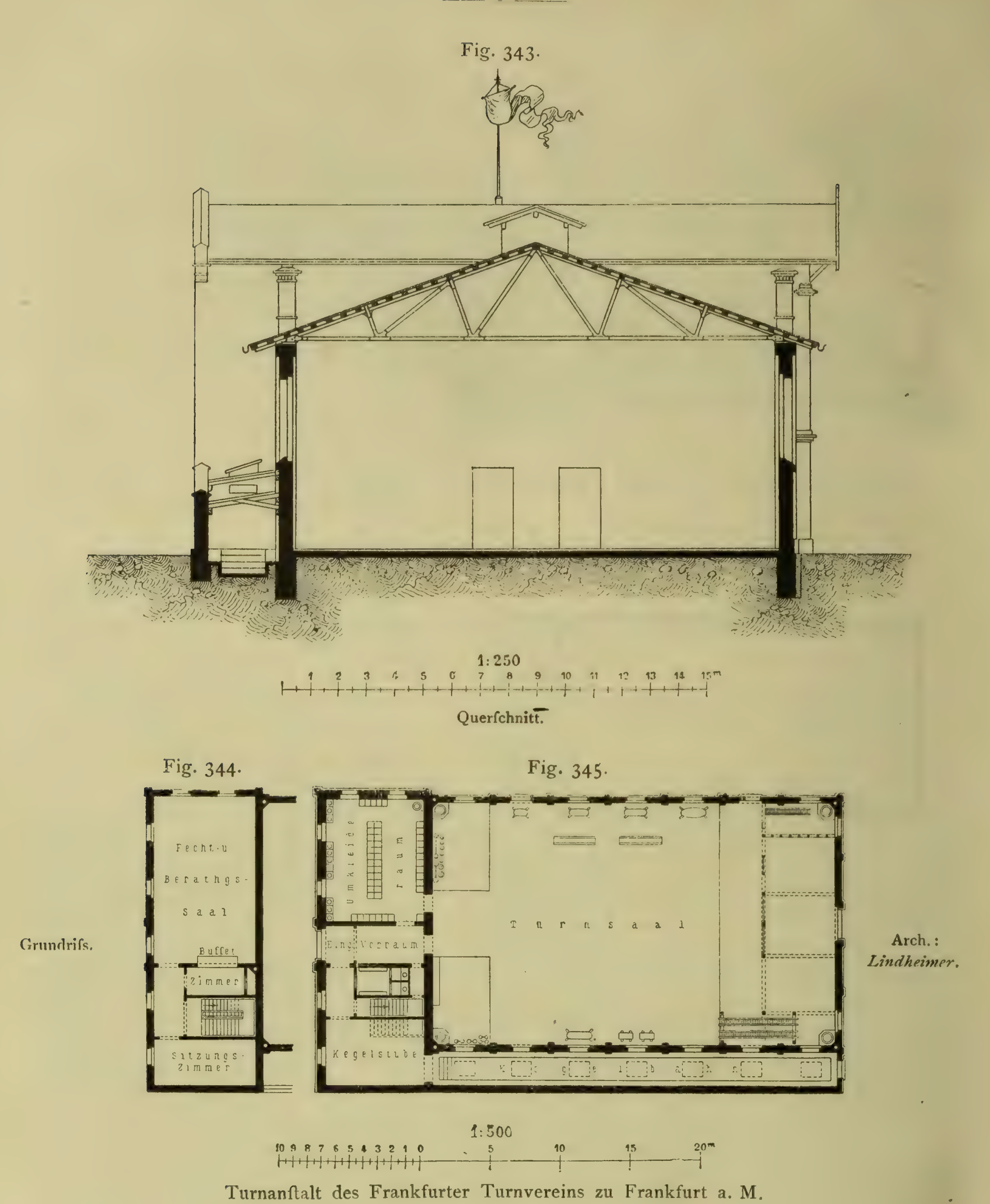


Fig. 344. Fig. 345.

Grundrifs.

Arch.: *Lindheimer.*

Turnanftalt des Frankfurter Turnvereins zu Frankfurt a. M.

gefetzten Schmalfeite des grofsen Turnfaales führt ein kleiner Flur zum Ausgang nach dem Sommerturnplatz, fo wie zu einem Aufbewahrungsraum und einer Galerie-Treppe.

Die Baukoften haben 110 800 Mark betragen; die innere Einrichtung erforderte weitere 9000 Mark.

322. Beifpiel XIV.

Die jetzige Turnanftalt des Brünner Turnvereins ift durch Umbau der früheren, 1867 in befcheidenen Verhältniffen erbauten und 1877 abgebrannten Turnhalle entftanden. Der urfprüngliche Bau und der Umbau (Fig. 347 u. 348 [219]) rühren von *Prokop* her.

Die Dach-Conftruction über dem Turnfaal ift aus Holz conftruirt; das Saalprofil (Fig. 347) ift ziemlich reich gegliedert: über den 3 m breiten Galerien ift die Decke wagrecht gehalten, worauf fich

[219]) Nach: Allg. Bauz. 1883, S. 14 u. Taf. 13—15.

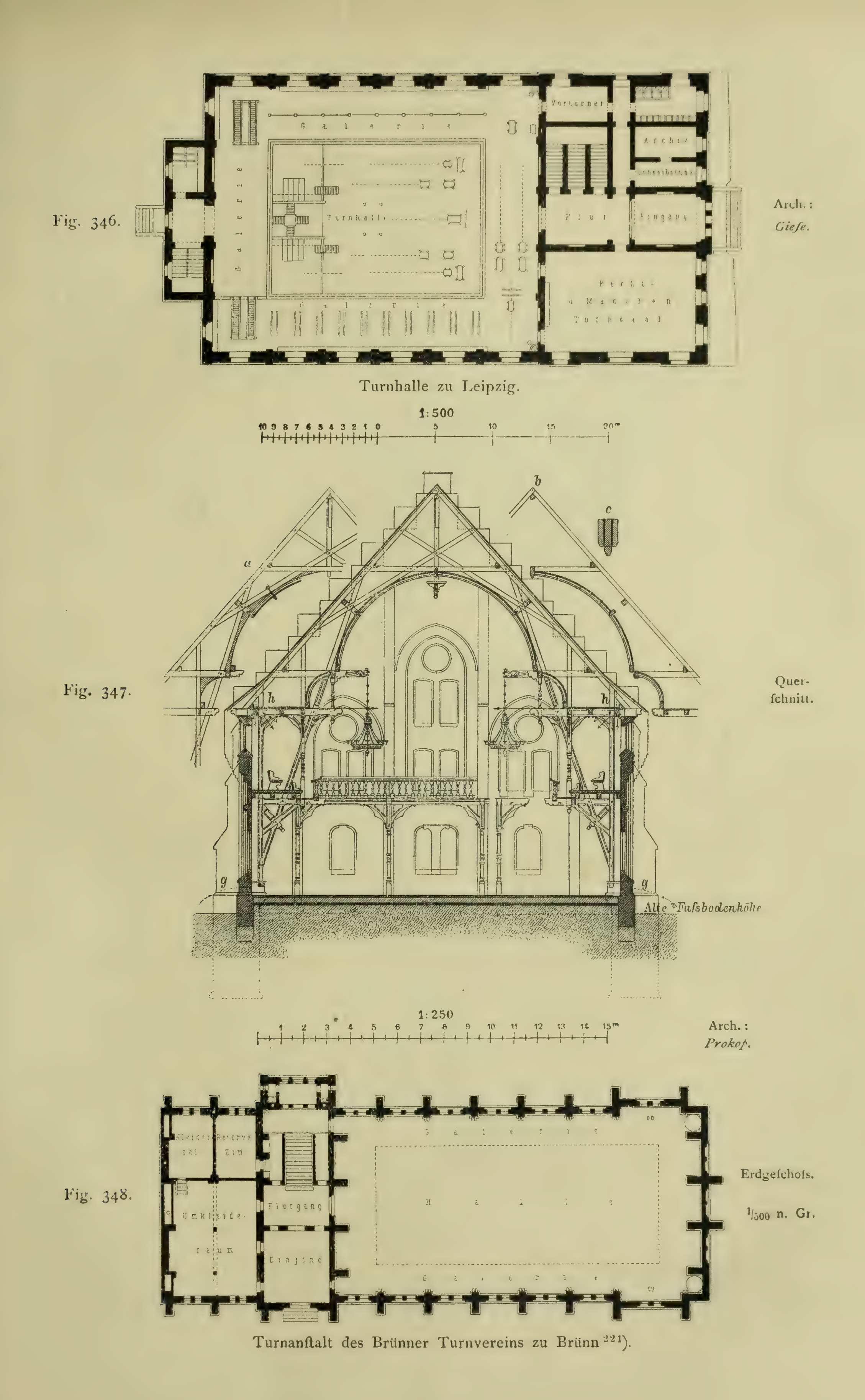


Fig. 346.

Turnhalle zu Leipzig.

Arch.: *Giese.*

Fig. 347.

Querfchnitt.

Arch.: *Prokop.*

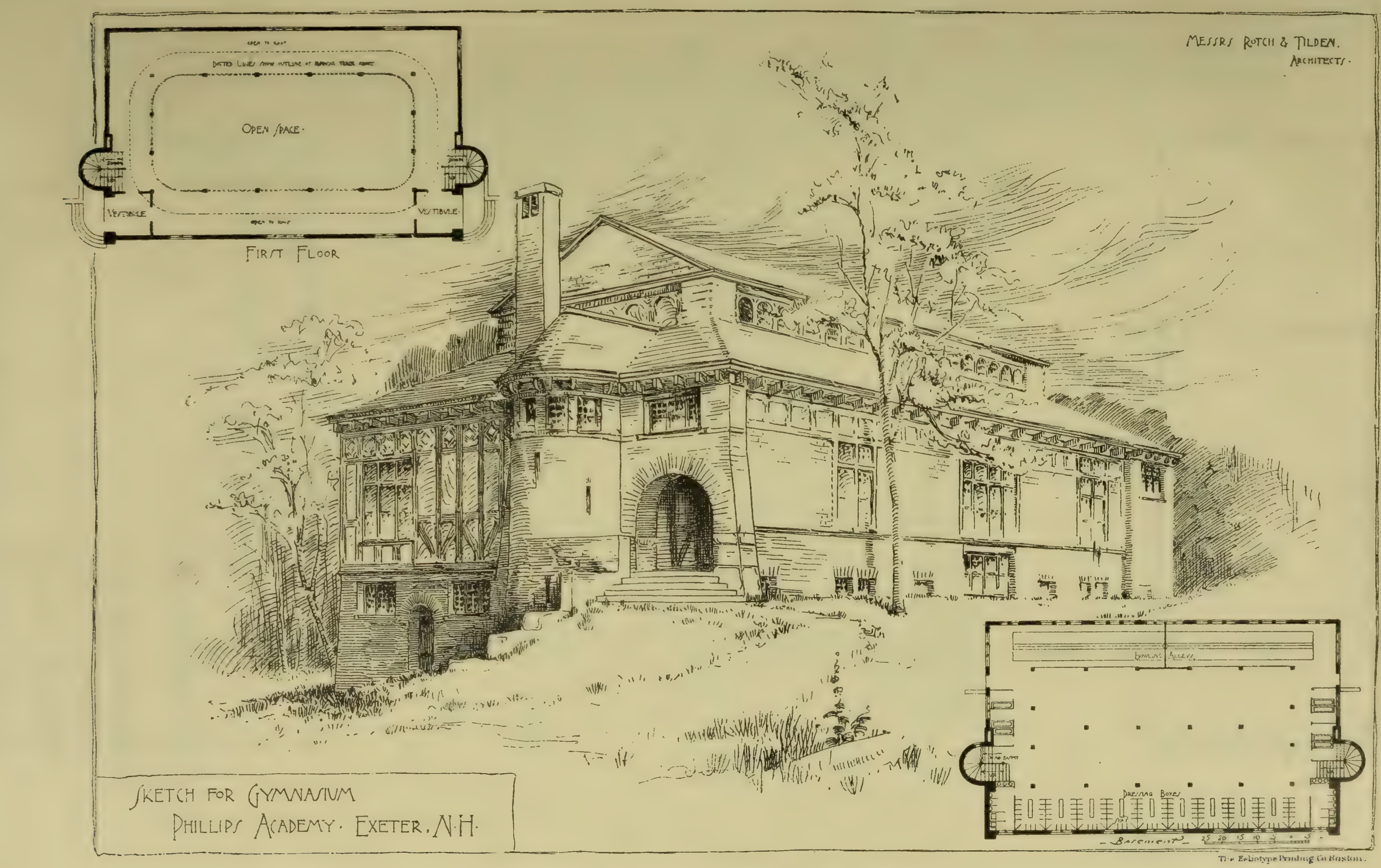
Fig. 348.

Erdgefchofs.

1/500 n. Gr.

Turnanftalt des Brünner Turnvereins zu Brünn [221]).

Fig. 349.



Turnanſtalt der *Phillips-Academy* zu Exeter [220]).

ein vermittelnder Bogenanlauf anfchliefst, von dem aus fich die grofse Spitzbogendecke erhebt. Zwifchen Dach und Decke ift, der befferen Erwärmung zur Winterszeit wegen, ein gröfserer Zwifchenraum. Die Erwärmung der Halle gefchieht mittels Feuerluftheizung, deren Oefen im Kellergefchofs untergebracht find.

Gurten, Rippen und das fonftige Balkenwerk des Turnfaales find durch farbige Ornamente hervorgehoben, während der hell gehaltene Hintergrund der Hallenwölbung in der Mitte eines jeden Joches teppichartig bemalt ift. Sechs grofse, mitten in den Saal hineinhängende Kronleuchter, zu je 24 Flammen, von Greifen getragen, und 18 dreiflammige Deckenarme dienen zur Beleuchtung des Saales. Der Saal fafft, mit Einfchlufs der Galerien, 1300 Sitzplätze.

Die Räume, die fich (im Grundrifs links) an den Turnfaal anfchliefsen, find aus Fig. 348 erfichtlich. Im Gefchofs darüber (in Galerie-Höhe) befinden fich der Sitzungsfaal des Vereins, das Turnraths-Zimmer und die Damen-Toilette, im Kellergefchofs die Wohnung des Turndieners, die Feftküche mit Zubehör etc.

323. Beifpiel XV.

In Fig. 349 ift die Skizze einer amerikanifchen Turnhalle, jene der *Phillips-Academy* zu Exeter [220]), aufgenommen.

Eigenartig ift die bereits erwähnte Anordnung der Umkleidezellen an der einen Langfeite der Halle; an der entgegengefetzten Langfeite ift die Bahn für das Kugelfpiel (*bowling alley*) vorgefehen. An den Schmalfeiten befinden fich Zellen mit Wannenbädern, Wafch-Einrichtungen, Aborte und Piffoirs.

324. Beifpiel XVI.

Wie in Art. 286 (S. 290) fchon gefagt wurde, findet man in amerikanifchen Clubhäufern auch Turnfäle. Fig. 350 [221]) zeigt das Innere eines folchen, im Haufe der *Athletic affociation* zu Bofton gelegen.

Literatur

über »Turnanftalten«.

α) Anlage und Einrichtung.

ANGERSTEIN, W. Anleitung zur Einrichtung von Turnanftalten für jedes Alter und Gefchlecht etc. Berlin 1863.

Die Turnhalle. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 125.

The gymnafium and its fittings. London 1867.

JAEGER & BOK. Turnhallen-Pläne nach Maafs der Kön. Württ. Turnordnung vom Jahr 1863, im amtlichen Auftrage bearbeitet. Stuttgart 1878.

ZEDTLER, M. Die Anlage und Einrichtung von Turnhallen und Turnplätzen für Volksfchulen etc. Leipzig 1878.

Écoles de gymnaftique. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 40.

SPIEKER. Ueber Turnhallenanlagen. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 214 u. 242.

Création de types de falles de gymnaftique pour 50, 100, 200 élèves. Nouv. annales de la conft. 1880, S. 3.

DUPRÉ, E. *Inftallation de gymnafes. Semaine des conft.*, Jahrg. 5, S. 556; Jahrg. 6, S. 18, 53.

Deutfche bautechnifche Tafchenbibliothek. Heft 86: Die Turnhallen und Turnplätze der Neuzeit in Anlage und Einrichtung. Von G. OSTHOFF. Leipzig 1882.

Bau und Einrichtung von Turnhallen. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1882, S. 3, 12, 20, 27.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I. Berlin 1883. S. 127: Turnhallen.

WAGNER, W. Ueber Turnvereins-Hallen und einige Ausführungen diefer Art am Mittelrhein. Deutfche Bauz. 1886, S. 603; 1887, S. 24.

Gymnafia. Builder, Bd. 53, S. 763.

β) Ausführungen und Projecte.

HOFFMANN, L. Turnhaus zu Königsberg.

PÖTZSCH. Die Turnhalle in Leipzig. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1848, S. 83.

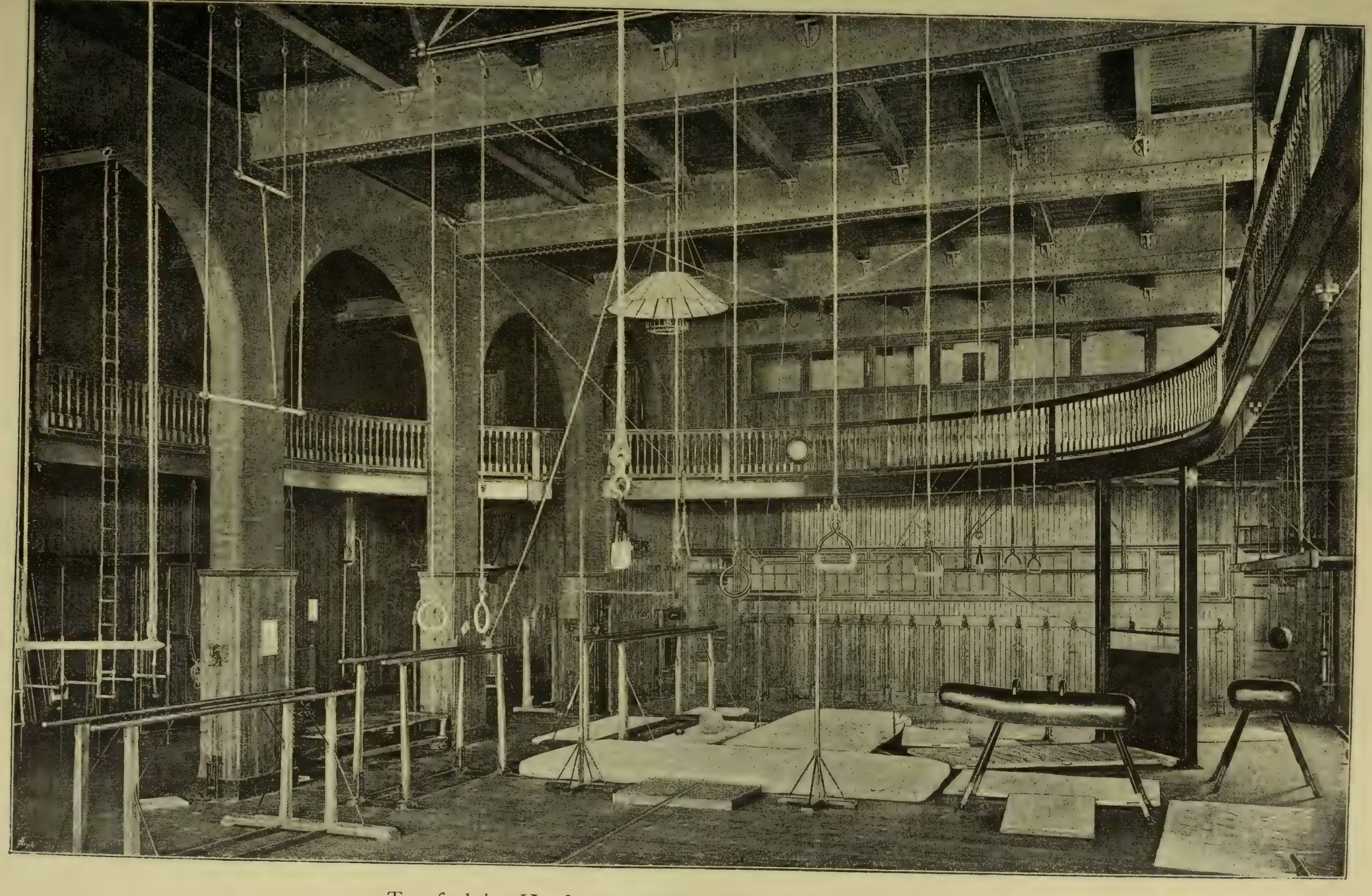
DREWITZ. Die neue Central-Turn-Anftalt für Militair und Civil in der Kirfch-Allee bei Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1851, S. 79.

---

220) Facf.-Repr. nach: *American architect*, Bd. 19, Nr. 543.

221) Facf.-Repr. nach: *American architect*, Bd. 25, S. 693.

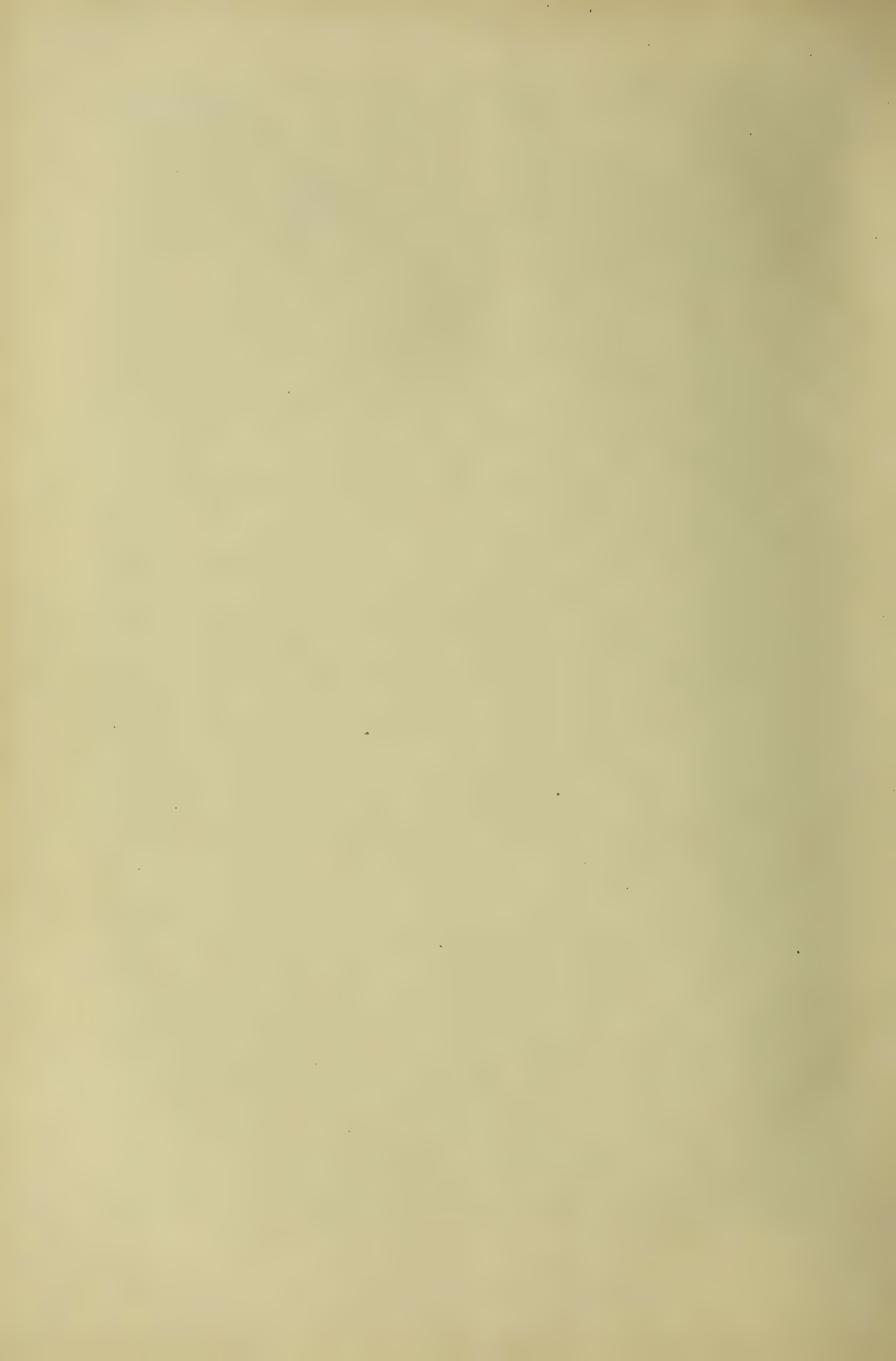
Fig. 350.



Turnſaal im Hauſe des *Athletic aſſociation* zu Boſton [221]).

GERSTENBERG, A. Erfte ftädtifche Turnhalle in Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 323.
The German gymnafium, St. Pancras road, London. Builder, Bd. 24, S. 366.
THOMAS, J. G. Die ftädtifche Turnhalle in Hof. Hof 1868.
Ueber die Bauthätigkeit von Hannover im letzten Dezennium. — 1) Die neue Turnhalle des Turnklubs. Deutfche Bauz. 1868, S. 265.
MEURANT. *Gymnafe en bois, fer, et fonte. Moniteur des arch.* 1870—71, S. 56 u. Pl. 8, 11.
New public buildings at Harrow, and Harrow fchool. Builder, Bd. 33, S. 74.
École de Harrow. Gaz. des arch. et du bât. 1876, S. 28.
LEYBOLD, L. Die Central-Turnhalle zu Augsburg. Zeitfchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876—77, S. 79.
SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78.
Heft 4, Bl. 1—4: Turnhalle in Efslingen; von A. BOK.
Turnhallen in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 202.
Le gymnafe couvert de l'école Monge, à Paris. Nouv. annales de la conft. 1877, S. 33.
Die kgl. Turnlehrer-Bildungsanftalt in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 226.
PROKOP. Ueber den Bau der neuen Brünner Turnhalle. Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 12.
MERGET, O. Neuefte Einrichtung der Turngerüfte in den Turnhallen der Gemeindefchulen Berlins. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 123.
Von der Berliner Gewerbe-Ausftellung. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 184.
Berliner Turn-Anftalten: BOERNER, P. Hygienifcher Führer durch Berlin. Berlin 1882. S. 181.
Die Landes-Exercitien-Anftalt in Prag. Techn. Blätter 1882, S. 88. Wochfchr. d. öft. Arch.- u. Ing.-Ver. 1882, S. 165.
PROKOP, A. Die Turnhalle zu Brünn. Allg. Bauz. 1883, S. 11.
LANG, H. Real-Gymnafium und Turnhalle in Karlsruhe (Baden). Allg. Bauz. 1884, S. 88.
Turnhallen in Berlin: VIRCHOW, R. u. A. GUTTSTADT. Die Anftalten der Stadt Berlin für die öffentliche Gefundheitspflege und für den naturwiffenfchaftlichen Unterricht. Berlin 1886. S. 377.
Gymnafe et manège à Exeter. Moniteur des arch. 1886, S. 127 u. Pl. 41.
Gymnafium for Bowdoin college. Brunswick. American architect, Bd. 19, S. 43.
Sketch for gymnafium, Phillips academy, Exeter. American architect, Bd. 19, S. 246.
Gymnafe à St. Lô, Manche. La conftruction moderne, Jahrg. 3, S. 197.
LUCAS, G. Die k. k. Univerfitäts-Turnanftalt in Wien. Berlin 1888.
DAUT, F. X. Neubau einer Turnhalle in Trautenau. Deutfches Baugwksbl. 1889, S. 295.
Entwürfe des Architekten-Vereins zu Berlin. Neue Folge.
Jahrg. 1876, Bl. 7: Turnhalle; von HINCKELDEYN.
LAMBERT & STAHL. Privat- und Gemeindebauten. II. Serie. Stuttgart.
Heft 8, Bl. 2, 3: Turnhalle des Karlsgymnafiums in Stuttgart; von WOLFF.





Die Gefammtanordnung und Gliederung des »Handbuches der Architektur« ift am Schluffe des vorliegenden Heftes zu finden.

Ebendafelbft ift auch ein Verzeichnifs der bereits erfchienenen Bände beigefügt.

Jeder Band, bezw. jeder Halb-Band und jedes Heft des »Handbuches der Architektur» bildet ein für fich abgefchloffenes Ganze und ift einzeln käuflich.

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von Fachgenoſſen

herausgegeben von

Baudirector
Profeſſor Dr. **Joſef Durm**
in Karlsruhe,

Geheimer Regierungsrath
Profeſſor **Hermann Ende**
in Berlin,

Geheimer Baurath
Profeſſor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmſtadt

und

Geheimer Baurath
Profeſſor **Heinrich Wagner**
in Darmſtadt.

Vierter Theil.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

6. Halb-Band:

Gebäude für Erziehung, Wiſſenſchaft und Kunſt.

2. Heft:

Hochſchulen,
zugehörige und verwandte wiſſenſchaftliche Inſtitute.

Univerſitäten; Techniſche Hochſchulen.
Phyſikaliſche und chemiſche Inſtitute.
Mineralogiſche und geologiſche, botaniſche und zoologiſche Inſtitute.
Mediciniſche Lehranſtalten der Univerſitäten.
Elektro-techniſche Inſtitute; Mechaniſch-techniſche Laboratorien.
Sternwarten und andere Obſervatorien.

VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER IN DARMSTADT.
1888.

ENTWERFEN.

ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

VIERTER THEIL.

6. Halb-Band:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

2. Heft:

Hochfchulen, zugehörige und verwandte wiffenfchaftliche Inftitute.

Univerfitäten.

Von **Hermann Eggert**,
Königl. Land-Bauinfpector zu Strafsburg.

Technifche Hochfchulen.

Von **Carl Körner**,
Profeffor an der technichen Hochfchule zu Braunfchweig.

Phyfikalifche und chemifche Inftitute.

Mineralogifche und geologifche, botanifche und zoologifche Inftitute.

Von **Carl Junk**,
Baurath zu Berlin-Charlottenburg,
und **Dr. Eduard Schmitt**,
Grofsh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt.

Medicinifche Lehranftalten der Univerfitäten.

Von **Ludwig von Tiedemann**,
Geh. Regierungsrath zu Potsdam.

Elektro-technifche Inftitute, Mechanifch-technifche Laboratorien.

Von **Dr. Eduard Schmitt**,
Grofsh. Heff. Geh. Baurath und Profeffor an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt.

Sternwarten und andere Obfervatorien.

Von **Paul Spieker**,
Geh. Ober-Regierungsrath in Berlin.

Mit 514 in den Text eingedruckten Abbildungen, fo wie 5 in den Text eingehefteten Tafeln.

DARMSTADT 1888.
VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER.

Zink-Hochätzungen aus der k. k. Hof-Photogr. Kunft-Anftalt von C. ANGERER & GÖSCHL in Wien und
aus der Anftalt für Photo-Chemigraphie und Autotypie von G. MEISENBACH in München.
Druck von GEBRÜDER KRÖNER in Stuttgart.

Handbuch der Architektur.

IV. Theil.

Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude.

6. Halbband, Heft 2.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Sechfte Abtheilung:

Gebäude für Erziehung, Wiffenfchaft und Kunft.

2. Abfchnitt:

Hochfchulen, zugehörige und verwandte wiffenfchaftliche Inftitute.

Verzeichnifs

der in den Text eingehefteten Tafeln.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

SECHSTE ABTHEILUNG.

GEBÄUDE
FÜR ERZIEHUNG, WISSENSCHAFT UND KUNST.

2. ABSCHNITT.



2. Abfchnitt.

Hochfchulen, zugehörige und verwandte wiffenfchaftliche Inftitute.

1. Vorbemerkungen.

Hochfchulen oder Hohe Schulen haben die höchfte wiffenfchaftliche Ausbildung zu gewähren und zugleich die Forfchung auf dem Gebiete der menfchlichen Erkenntnifs zu ermöglichen und zu fördern.

Während früher nur den Univerfitäten der Rang einer »Hochfchule« eingeräumt wurde und die beiden Bezeichnungen fich völlig deckten, find gegenwärtig die feit Anfang diefes Jahrhundertes errichteten technifchen Hochfchulen in Deutfchland, Oefterreich-Ungarn etc. denfelben an die Seite getreten. Die Univerfitäten find zur Zeit wiffenfchaftliche Hochfchulen; bei den technifchen Hochfchulen kommt neben der wiffenfchaftlichen Seite auch noch die künftlerifche Ausbildung, insbefondere auf dem Gebiete der Architektur, hinzu, fo dafs letztere nicht nur wiffenfchaftliche, fondern auch Hochfchulen der Kunft find.

Es beftehen indefs auch Hochfchulen, die ausfchliesflich der höchften Ausbildung auf dem Gebiete der Kunft dienen: die Akademien der bildenden Künfte, die Kunftakademien und die Kunftfchulen, ferner die Hochfchulen für Mufik und die mufikalifchen Akademien, endlich die Hochfchulen für dramatifche Kunft. Diefe Arten von Hochfchulen werden indefs nicht im vorliegenden, fondern erft im nächften Hefte des vorliegenden Halbbandes zu befprechen fein.

Aufser den genannten Arten von Hochfchulen giebt es noch Hochfchulen für Bodencultur, landwirthfchaftliche Hochfchulen, Bergakademien etc.

Schliesflich ift noch einer Reihe von Anftalten Erwähnung zu thun, die einerfeits dem höchften wiffenfchaftlichen Unterricht, andererfeits der wiffenfchaftlichen Forfchung dienen; fie find entweder Theile der Hochfchulen, wie die naturwiffenfchaftlichen Inftitute und Laboratorien, die elektro-technifchen Inftitute etc., oder fie ftehen bisweilen in einem gewiffen Zufammenhange mit denfelben, wie die mechanifch-technifchen Laboratorien, die Sternwarten etc., oder endlich, fie beftehen unabhängig von Hochfchulen als felbftändige Anftalten, haben aber die Pflege der Wiffenfchaft mit denfelben gemein, fo z. B. manche naturwiffenfchaftlichen und technifchen Laboratorien, viele Sternwarten und die meiften fonftigen Obfervatorien.

Es wird defshalb gerechtfertigt erfcheinen, derartige wiffenfchaftlichen Inftitute einerfeits getrennt von den Hochfchulen, andererfeits im gleichen Abfchnitte und unmittelbar anfchliesfend an diefelben zu behandeln.

Wie bereits in Theil IV, Halbband 4 diefes »Handbuches« (Art. 427, S. 330) gefagt worden ift, verfolgen auch die Akademien der Wiffenfchaften (felbft manche anderen gelehrten Gefellfchaften [fiehe im gleichen Halbbande, Art. 433, S. 338]) mit obigen Anftalten verwandte Ziele; doch find dies in den allermeiften Fällen »Gelehrtengefellfchaften«, und fie wurden defshalb in ihren baulichen Einrichtungen bereits im Abfchnitt über »Gebäude für Gefellfchaften und Vereine« befprochen.

A. Hochfchulen.

1. Kapitel.

Univerfitäten.

Von Hermann Eggert.

a) Organifation und Erforderniffe; Gefchichtliches.

2. Zweck und Entftehung.

Die deutfchen Univerfitäten haben die doppelte Aufgabe, einerfeits als höchfte Lehranftalten für die Facultäts-Wiffenfchaften der Theologie, Jurisprudenz, Medicin und Philofophie den Studirenden durch Vorträge und praktifche Uebungen Gelegenheit zu allfeitiger Ausbildung zu geben, und andererfeits als Pflegftätten zur fchöpferifchen Fortbildung der genannten Wiffenfchaften im Allgemeinen zu dienen. Sie find daher auszuftatten mit allen Einrichtungen fowohl für den akademifchen Unterricht, als auch für die wiffenfchaftlichen Forfchungen im weiteften Umfange.

Zu Ende des XII. und zu Anfang des XIII. Jahrhundertes gebrauchte man eben fo für Lehranftalt, wie für Schulräume und Hörfäle den Ausdruck *fcolae*. Später trat dafür das Wort *ftudium* ein, welches im XIII. Jahrhundert gang und gäbe wurde. Für die Hochfchule war im Mittelalter keine Bezeichnung gebräuchlicher, als *ftudium generale*; indefs wurde hierunter nicht die Vertretung aller Wiffenfchaften verftanden; der Ausdruck war nicht von der Anzahl der wiffenfchaftlichen Fächer bedingt.

Mit dem gleichfalls im Mittelalter gebräuchlichen Worte »Univerfität« verband man damals einen von dem heutigen ganz verfchiedenen Begriff. Unter *univerfitas* im Allgemeinen verftand man nichts weniger als eine Lehranftalt oder eine Hochfchule, fondern überhaupt jeden organifirten menfchlichen Verband, wie die *univerfitas magiftrorum* oder *fcholarium*; hieraus erklärt fich auch die Ausdrucksweife *univerfitas ftudii*. Die Bezeichnung *univerfitas* wird aber nicht blofs auf die Gefammtheit der Magifter und Scholaren, fondern auch auf die Mitglieder einer einzelnen Facultät bezogen; aber niemals bezeichnet er im Mittelalter die Gefammtheit der Wiffenfchaften.

Bereits im XIII. Jahrhundert begegnet man dem Ausdruck *univerfitas* öfters in einer Satzverbindung, in der man bis dahin nur *ftudium*, im Sinne von Lehranftalt, gebrauchte. In Deutfchland gefchah dies von Anfang an. *Carl IV.* fagte in einem und demfelben Actenftücke in *ftudio Pragenfi actu legere* und *in univerfitati Pragenfi actu legere*. Man fetzte alfo den einen Ausdruck für den anderen, bis fchliefslich in der Auffaffung fich auch die Begriffe deckten, was Ende des XIV. und Anfang des XV. Jahrhundertes bereits vollendete Thatfache war.

Was die Entftehung der Univerfitäten betrifft, fo ift keine der aufser-italienifchen Hochfchulen aus einer Klofterfchule hervorgegangen, und nur vier Univerfitäten, zwei deutfche und zwei fpanifche, haben fich an Dom-, bezw. Stiftsfchulen angefchloffen, ohne dafs fie aus ihnen hervorgewachfen wären. Mehrere hatten eine Stadtfchule zur Vorausfetzung; die meiften aber find als Neufchöpfungen zu betrachten. Eine Sonderftellung beanfpruchen die unter einem bifchöflichen Kanzler oder Scholaftikus zu einer Univerfität fortgefchrittenen Schulen. In Italien verdankten die Hochfchulen zu Vicenza, Padua und Arezzo ihren Urfprung einer Auswanderung von Profefforen und Scholaren aus Bologna, Vercelli einer folchen aus Padua. Die meiften der übrigen italienifchen Univerfitäten hatten in den Stadtfchulen ihre Wurzeln [1]).

[1]) Die vorftehenden und die fpäter noch folgenden gefchichtlichen Notizen find zumeift dem Werke *P. H. Denifle*'s »Die Entftehung der Univerfitäten des Mittelalters bis 1400« (Berlin 1885) und einem Auszuge *M. Lortzing*'s daraus (in der »Voffifchen Zeitung« 1886), im Uebrigen den Lexiken von *Erfch & Gruber*, *Brockhaus*, *Meyer* und *Pierer* entnommen.

Schliefslich fei noch der *collegia* gedacht. Dies waren urfprünglich Anftalten, in welchen die Scholaren freien Unterhalt, Lehre und Beauffichtigung fanden. Eines der erften Collegien war die nachmals fo berühmte *Sorbonne* zu Paris. In diefen Collegien wurden die Wiffenfchaften mittels häuslichen Unterrichtes getrieben und Sitten und Fleifs ftreng überwacht. Die Stipendiaten hiefsen *burfarii* (von *burfa*, die Börfe, welches Wort man im Sinne von Stipendium gebrauchte); fpäter nannte man die Collegien überhaupt, da fie meift aus Stipendiaten beftanden, »Burfen«. Am meiften entwickelte fich das Collegienwefen in Frankreich und England, und im letzteren Lande beftehen zahlreiche Collegien diefer Art noch heute (fiehe Art. 17).

3. Hörfäle.

Als hauptfächlichftes Lehrmittel find für faft alle auf den Univerfitäten vertretenen Wiffenfchaften die Vorträge oder Vorlefungen anzufehen; es nehmen daher die Hörfäle im Bauprogramm der Univerfitäten die erfte Stellung ein und bilden bei allen Univerfitätsgebäuden den Grundftock. Namentlich ift dies bei den Collegienhäufern der Fall, in denen fich früher das gefammte akademifche Leben abfpielte, die daher noch jetzt mit Vorliebe als die eigentlichen Univerfitätsgebäude bezeichnet werden, während fie in der That vorwiegend den Zwecken der humaniftifchen Fächer dienen.

4. Räume für praktifche Uebungen.

Neben den Vorträgen nehmen die praktifchen Uebungen der Studirenden, die fog. Praktika, unter der Anleitung der Profefforen in neuerer Zeit eine immer gröfsere Bedeutung an. Diefe finden in befonderen, von einzelnen Profefforen geleiteten Fachanftalten ftatt. Schon lange beftanden folche für die medicinifchen und naturwiffenfchaftlichen Fächer. Die Zahl derfelben hat fich indefs, je mehr die Wiffenfchaften an äufserem Umfang und immer fortfchreitender Vertiefung gewonnen haben, fortwährend vergröfsert, und neuerdings werden derartige Inftitute, die fog. Seminare, auch für die humaniftifchen Fächer als eine unentbehrliche Ergänzung der Univerfitäten angefehen.

5. Medicinifche Lehranftalten.

Zu den wichtigften und älteften Univerfitäts-Inftituten diefer Art zählen die klinifchen Anftalten der medicinifchen Facultät, in welchen der Unterricht der praktifchen Medicin gepflegt wird. Aufserdem bedarf die medicinifche Facultät der Anftalten für normale und pathologifche Anatomie, für Phyfiologie, für Pharmakologie, für Hygiene etc. Von der Verfchiedenheit, Gliederung und Aufgabe diefer medicinifchen Lehranftalten wird im Folgenden (unter C, insbefondere Kap. 8) noch eingehend die Rede fein.

Für die klinifchen Anftalten und die Anatomie ift die Verbindung mit einem ausgedehnten Krankenhaufe, aus dem ftets ein genügendes Material an Kranken und Todten für die klinifchen und anatomifchen Demonftrationen und Uebungen entnommen werden kann, eine nothwendige Vorausfetzung, und aufserdem bedürfen fie der poliklinifchen Anftalten, in denen leichtere Kranke, welche keine dauernde Aufnahme in dem Krankenhaufe finden, fich ärztlichen Rath erholen und den Studirenden vorgeftellt werden.

6. Naturwiffenfchaftliche Inftitute und Sammlungen.

Für die naturwiffenfchaftlichen Fächer find befondere Inftitute erforderlich, insbefondere für Chemie und chemifche Technologie, für Phyfik, Aftronomie, Zoologie, Botanik, Mineralogie, Geognofie und Paläontologie etc. Auch die pharmaceutifchen Anftalten zur Ausbildung der Apotheker find hierher zu rechnen.

Alle diefe Inftitute müffen mit Laboratorien zur Vornahme der betreffenden wiffenfchaftlichen und technifchen Verfuche verfehen fein und bedürfen aufserdem angemeffener Räumlichkeiten zur Aufftellung der für diefelben faft ausnahmslos unentbehrlichen umfangreichen Sammlungen von Apparaten, Naturalien, Präparaten etc.; folche Sammlungsräume dürfen auch bei den vorerwähnten medicinifchen

Lehranftalten niemals fehlen. Für das botanifche Inftitut ift ferner ein botanifcher Garten mit verfchiedenartigen Gewächshäufern erforderlich, für das zoologifche etwa auch Einrichtungen zu Verfuchen für die Züchtung von Thieren etc.

Bisweilen haben die Sammlungen für einzelne Fächer einen folchen Umfang und eine folche Bedeutung, dafs fie den Charakter von Mufeen annehmen und wohl auch diefe Bezeichnung führen, fo z. B. die botanifchen Mufeen der Univerfitäten zu München, Berlin, Breslau etc., das naturhiftorifche Mufeum zu Berlin etc.

7.
Kunft- und Alterthums-fammlungen.

Neuerdings find auch dem Studium der Kunft- und Alterthumswiffenfchaften an den Univerfitäten befonders reichliche Mittel zugewandt, indem dort, wo nicht fchon andere Mufeen zur Verfügung ftanden, befondere Sammlungen, fowohl von Abgüffen antiker Sculpturwerke, als auch von Modellen und Abbildungen der Werke neuerer Kunftepochen mehrfach in grofser Vollftändigkeit befchafft worden find, fo dafs auch hier bisweilen die Bezeichnung »Mufeum« gewählt wird; z. B. akademifches Kunftmufeum zu Bonn etc.

8.
Seminare.

Seminare find in gröfserem Umfange erft in neuefter Zeit an einigen Univerfitäten eingerichtet und beftehen für die meiften Fächer der theologifchen, juriftifchen und der philofophifchen Facultät. Die Studirenden werden hier durch perfönliche Vermittelung und Anleitung der Univerfitäts-Profefforen und -Affiftenten, fo wie durch Bereitftellung der wichtigften, fonft fchwer zu erreichenden Lehrmittel an Büchern und Sammlungen unmittelbar und praktifch in die Methoden der wiffenfchaftlichen Forfchung eingeführt und zu felbftändigen Arbeiten vorbereitet.

Die Gefammtzahl der Inftitute und Seminare ift bei den verfchiedenen Univerfitäten fehr ungleich, fcheint aber in neuerer Zeit überall in Zunahme begriffen zu fein.

Beifpielsweife beftehen an der Kaifer-Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg gegenwärtig 39 felbftändige Inftitute, von denen 3 der evangelifch-theologifchen, 2 der juriftifchen und ftaatswiffenfchaftlichen, 14 der medicinifchen, 11 der philofophifchen und 9 der mathematifchen und naturwiffenfchaftlichen Facultät angehören.

9.
Bibliothek und Lefefaal.

Neben den Inftituten ift die nothwendigfte Vorausfetzung für das Gedeihen einer jeden Univerfität eine reichhaltige, durch fortlaufende Neubefchaffungen ftets auf der Höhe der wiffenfchaftlichen und literarifchen Production zu erhaltende Bibliothek.

Die Benutzbarkeit einer folchen wird wefentlich begünftigt, wenn fie den Univerfitätsbauten möglichft nahe gelegen ift. Es ift daher fehr erwünfcht, fie mit dem Hauptgebäude der Univerfität in unmittelbare Verbindung zu bringen; wenn dies aber nicht zu erreichen ift, mufs in Verbindung mit der Univerfität, am beften im allgemeinen Collegienhaufe, wenigftens ein felbftändiger Lefefaal eingerichtet werden, in welchem Zeitungen und wiffenfchaftliche Zeitfchriften zur Benutzung der Lehrer und Studirenden ausgelegt werden.

10.
Pflege körperlicher Uebungen.

Auch für die Pflege körperlicher Uebungen follten die geeigneten Räume nicht fehlen. Indefs ift es darum bei den meiften deutfchen Univerfitäten fchlecht beftellt; denn es find in der Regel nur dürftige Räume für die eifrig gepflegte Kunft des Fechtens vorhanden.

11.
Aula.

Zu ihren feierlichen Veranlaffungen bedarf ferner die Univerfität eines ftattlichen Feftraumes, der Aula. Hier werden die jährlich wiederkehrenden Verfammlungen zu Erinnerungsfeiern, zur Einführung des neu erwählten Rectors abgehalten; es erfolgt hier die Verkündigung des Erfolges der akademifchen Wettbewerbungen etc.

Die Aula bildet den idealen Mittelpunkt des akademifchen Lebens und mufs daher würdig und mit angemeffenem künftlerifchen Schmuck ausgeftattet fein. Ihre Gröfse ift fo zu bemeffen, dafs fie aufser dem gefammten Lehrkörper und der Mehrzahl der Studentenfchaft auch noch geladene Ehrengäfte aufnehmen kann. Erwünfcht ift es, dafs fie mit Vorkehrungen zu dramatifchen und mufikalifchen Aufführungen, fo wie mit Galerien für Zufchauer und für ein Orchefter verfehen ift. Auch follte bei gröfseren Anftalten neben der grofsen Aula noch eine kleine Aula vorhanden fein, in welcher der Rector in feierlichem Actus die Immatriculation der neu eintretenden Studenten vollzieht und die Gefammtheit der Profeffoien im *concilium generale* ihre Sitzungen abhält.

12. Gefchäftsräume.

Eine weitere umfangreiche Gruppe von Räumen ift erforderlich für die gefchäftlichen Angelegenheiten der Univerfitäten.

Namentlich bedürfen der Curator, bezw. der Kanzler etc., der ftaatliche Leiter der Univerfität und deffen Secretariat nebft Regiftratur, der Rector und das Univerfitäts-Secretariat, der Senat, die Facultäten, die Quäftur und Univerfitäts-Caffe und alle Directoren der gröfseren Inftitute gefonderter Gefchäftsräumlichkeiten.

Die Facultäts-Zimmer können erforderlichenfalls zugleich als Verfammlungs- und Sprechzimmer der Lehrer dienen und zur Abhaltung der Examina benutzt werden; bei gröfseren Univerfitäten werden aber auch für diefe Zwecke befondere Räumlichkeiten nicht zu entbehren fein.

13. Dienftwohnungen.

Den Schlufs in der Reihe der wichtigeren räumlichen Erforderniffe der Univerfitäten endlich bilden die Dienftwohnungen für gewiffe Kategorien von Profefforen und Beamten. In erfter Linie ftehen hierbei diejenigen Directoren von Inftituten, an deren perfönliche Leiftungsfähigkeit befonders hohe Anforderungen geftellt werden, fei es durch den Umfang der Verwaltung der Inftitute felbft und die Zahl der dort arbeitenden Praktikanten, fei es durch die Nothwendigkeit, dafs der Director bereit fein mufs, zu jeder Zeit in die Arbeiten des Inftitutes einzugreifen. In diefer Lage befinden fich die Directoren der Inftitute für Chemie, Phyfik, Aftronomie, Botanik, Phyfiologie, fo wie diejenigen verfchiedener Kliniken etc. Es wird daher für nothwendig angefehen, denfelben Dienftwohnungen in unmittelbarer Verbindung mit den Inftitutsräumen zu befchaffen.

Aufserdem erhalten Dienftwohnungen der Quäftor und Caffen-Beamte, auch etwa der Univerfitäts-Secretär und einige niederen Beamten, als Pedelle, Hausverwalter, Laboranten, Wärter, Diener, Heizer etc. Bei den meiften Inftituten wird aufserdem in der Regel auch den Affiftenten Dienftwohnung gewährt.

14. Sonftige räumlichen Erforderniffe.

Aufser den in den vorhergehenden Artikeln genannten Räumlichkeiten, fo wie neben den nothwendigen Vor-, Verbindungs- und Verkehrsräumen und -Anlagen (Flure und Flurhallen, Treppen und Aufzüge) werden in den Univerfitätsgebäuden noch erforderlich:

1) Vor-, Warte- und Sprechzimmer;
2) Kleiderablagen für Docenten und Studirende;
3) Räume mit Wafchtifch-Einrichtungen, unter Umftänden felbft Umkleideräume für Docenten und Studirende;
4) Aborte und Piffoirs;
5) Räume für die Heizungs- und Lüftungsanlagen;
6) Räume für Pförtner (Hauswart), für die Facultäts-, Inftituts- und andere Diener und Wärter;

7) Räume für Geräthe, für Vorräthe an Brennmaterial etc.;
8) Packraum, Kiften-Magazin etc.
Bisweilen find auch vorhanden:
9) Mufik-, bezw. Gefangfaal;
10) Turn- und Fechtfaal;
11) Räume für ftudentifche (akademifche) Vereine;
12) Erfrifchungsräume für Docenten und Studirende, und
13) Carcer-Räume.

15. Gefchichtliches über deutfche Univerfitäten.

Haben wir fo die gegenwärtige Organifation der deutfchen und öfterreichifchen Univerfitäten, fo wie die daraus folgenden räumlichen Erforderniffe kennen gelernt, fo erübrigt noch, einen Blick auf die gefchichtliche Entwickelung diefer Gattung von Hochfchulen und ihrer damit verbundenen baulichen Geftaltung zu werfen.

Mit den Schulen des Alterthumes haben die Univerfitäten keinen Zufammenhang, wenn auch in der römifchen Kaiferzeit, z. B. in Athen, die gleichen Bedürfniffe Einrichtungen hervorriefen, die den mittelalterlichen Hochfchulen nahe verwandt find.

Die Univerfitäten des Mittelalters verdanken ihren Urfprung dem wiffenfchaftlichen Leben, welches fchon im IX. und X. Jahrhundert bemerkbar ift, allein im XI. und XII. Jahrhundert ganz befonders hervortrat. Paris und Bologna waren um die Mitte des XII. Jahrhundertes die berühmteften Mittelpunkte diefer gelehrten Bewegung, und thatfächlich begegnen wir zuerft diefen beiden Mufterhochfchulen, denen viele anderen Univerfitäten nachgebildet wurden.

In Bologna blühten zu Anfang des XII. Jahrhundertes insbefondere die juriftifchen Wiffenfchaften. Schon im Jahre 1158 erliefs Kaifer *Friedrich I.* das erfte und zugleich das umfangreichfte Privileg für die in Bologna beftehende Rechtsfchule, und fpäter erwarben fich mehrere Päpfte, vor Allem *Alexander III.* und *Honorius III.*, grofse Verdienfte um die Entwickelung derfelben.

In Paris traten feit dem X. Jahrhundert berühmte Lehrer auf; doch gelang es keinem einzigen von ihnen, eine bleibende Schule zu gründen; diefe rührt erft aus dem Anfange des XII. Jahrhundertes her.

Die Univerfitäten zu Paris und Bologna waren die beiden grofsen Emporien der Wiffenfchaft in Europa, die beiden Leuchten, denen man feit dem XIII. Jahrhunderte nachwanderte, wo man alle Nationen vertreten fand. Seit der Begründung diefer zwei Hochfchulen trat eine ganze Reihe von Univerfitäten in das Leben. Zunächft bildeten fich in den erften Jahrzehnten des XIII. Jahrhundertes Abzweigungen von jenen beiden Hochfchulen, und zwar vor Allem in Italien, wo mehrere Rechtsfchulen aus der Mutterfchule zu Bologna hervorgingen. In Spanien fing man mit der Stiftung der Univerfität zu Salamanca an, und an ihr wurden, wie an den übrigen fpanifchen Hochfchulen, die Verhältniffe von Bologna zum Vorbilde genommen. Frankreich erfuhr die Rückwirkung von Paris fehr früh; die erfte nach deren Mufter gegründete Univerfität ift die zu Touloufe (1229). Noch vor Deutfchland ftrebten Portugal und Irland danach, auf ihrem Boden eine jener Lehranftalten anzufiedeln, die man bisher nur im Auslande zu bewundern Gelegenheit gehabt hatte; fo erftand 1288 die Univerfität zu Liffabon und 1320 die zu Dublin.

Als in Deutfchland die erfte Univerfität gegründet wurde, befanden fich aufserhalb Italiens bereits in 15 Städten Hochfchulen, die mehr oder weniger auf Paris und Bologna als auf ihre Mutteranftalt zurückblickten.

Sämmtliche Univerfitäten haben demnach denen zu Paris und Bologna ihren Urfprung zu verdanken; nur die medicinifchen Schulen von Salerno (feit 1075 beftehend, 1150 organifirt, 1490 privilegirt) und Montpellier, fo wie die fprachliche zu Sevilla, zum Theile auch die englifchen Hochfchulen machen davon eine Ausnahme.

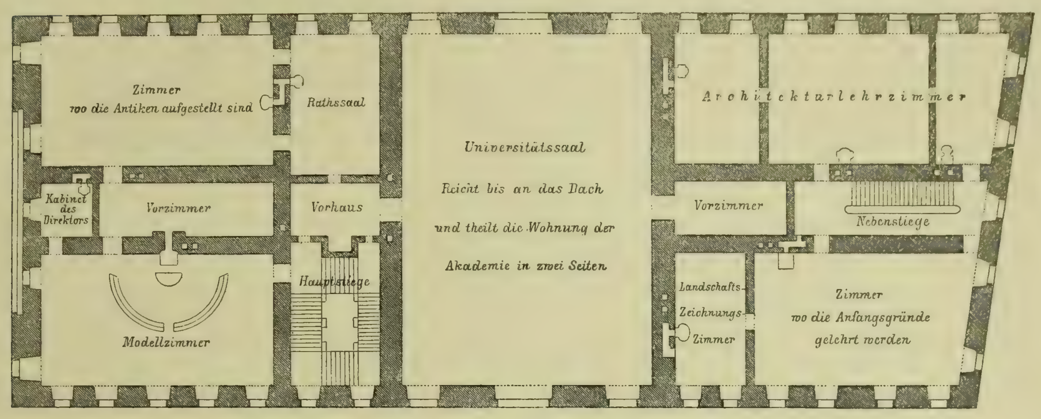
Das XIII. und XIV. Jahrhundert bieten das eigenthümliche Schaufpiel, dafs Papft und Kaifer, Städte und Landesherren in der Errichtung von Univerfitäten wetteiferten. Wären alle Abfichten verwirklicht worden, fo würde Europa bis 1400 im Befitze von nicht weniger als 55 Hochfchulen gewefen fein; allein nur von 9 find die Stiftbriefe vorhanden. Von den übrig bleibenden 46 Univerfitäten haben an der Wende des XIV. Jahrhundertes nachweisbar noch 37 bis 39 beftanden.

Die ältefte Univerfität Deutfchlands ift jene zu Prag, wo es fchon im XIII. Jahrhundert eine Schule gab, die aber keine Hochfchule war. Im Jahre 1346—47 ftellte *Carl IV.* dem Papfte vor, dafs es in feinem Lande noch keine Hochfchule gebe, und *Clemens VI.* entfprach diefem Wunfche durch die Beftimmung, dafs in Prag *generale ftudium vigeat in qualibet licita facultate.* Am 7. April 1348 erliefs *Carl IV.* feinen eigenen Stiftbrief.

Hieran reihte fich der Zeitfolge nach die Univerfität zu Wien. Auf Betreiben des herzoglichen Kanzlers, Bifchof *Johann* von Brixen, wurde am 12. März 1365 von den Herzogen *Rudolf, Albert* und *Leopold* der Stiftbrief ausgeftellt; der Bifchof felbft arbeitete an letzterem und fchickte dem Papfte *Urban IV.* eine Abfchrift davon. In jenem Stiftbriefe wird der Univerfität ein eigenes Stadtviertel eingeräumt, und die Bürger, die dort oder in der Nähe wohnten, erhalten befondere, ganz überfpannte Verordnungen, fpeciell in Bezug auf das Vermiethen der Wohnungen.

Für die Univerfität zu Heidelberg ift nach Magifter *Marfilius von Inghen* 1386 das Gründungsjahr; am 19. Oktober ward die Schule eröffnet und am 17. November fand die Rectorswahl ftatt.

Fig. 1.



I. Obergefchofs.

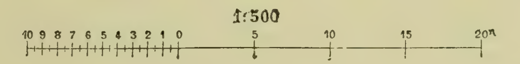
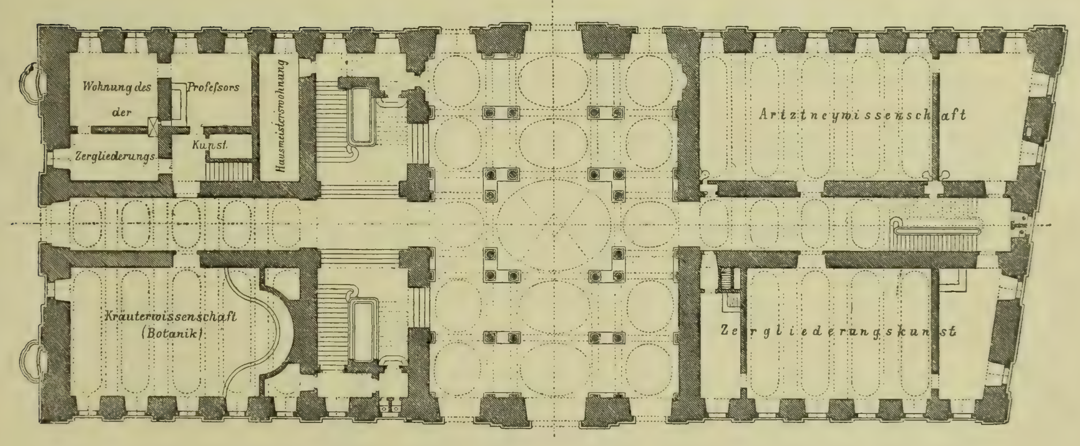


Fig. 2.



Erdgefchofs.

Alte Aula zu Wien [3]).

Arch.: *Münzer & Zadet.*

Am 21. Juni 1388 wurde von *Urban VI.* die Bulle zur Errichtung der Univerfität zu Cöln ausgefertigt, und am 6. Januar 1389 fanden dafelbft die erften Disputationen ftatt.

Für die Univerfität zu Erfurt erliefs der Gegenpapft *Clemens VII.* den Stiftbrief am 16. September 1379; doch wurde der erfte Rector erft nach dem zweiten Sonntag nach Oftern 1392 erwählt.

Auf diefe 5 erften Univerfitäten in Deutfchland folgten Leipzig (1409), Roftock (1419), Löwen (1426), Greifswald (1456), Freiburg i. B. (1457), Bafel (1460), Ingolftadt (1472), Mainz und Tübingen (1477), Wittenberg (1502) und Frankfurt a. O. (1506). Das Jahrhundert der Reformation brachte Marburg (1527),

Königsberg (1544), Jena (1558), Helmſtädt (1575) und Altdorf (1578); dieſen folgten Gieſsen (1607), Rinteln (1619), Straſsburg (1621), Bamberg (1648), Innsbruck (1672) und Breslau (1702).

Die Univerſitäten der Gegenwart beginnen ſtreng genommen erſt im XVIII. Jahrhundert mit der Gründung von Halle (1694) und Göttingen (1737). Eine weitere Epoche bildete dann die Gründung von Berlin und Bonn zu Anfang des XIX. Jahrhundertes.

16. Bauwerke.

Faſt alle Univerſitäten wurden urſprünglich in Gebäuden untergebracht, die vordem anderen Zwecken gedient hatten; bei vielen derſelben dauerte dieſer Zuſtand ziemlich lange, und erſt verhältniſsmäſsig ſpät, zum Theile erſt in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhundertes, wurden Neubauten errichtet, die von vornherein und ausſchlieſslich für die Hochſchulen beſtimmt waren.

Die älteſte deutſche Hochſchule, die Univerſität zu Prag, befaſs anfänglich kein eigenes Gebäude; die Vorleſungen wurden hier und dort gehalten, und erſt im Jahre 1366 erwarb Kaiſer *Carl* ein Haus, welches er ſeiner Hochſchule ſchenkte. Dieſes wurde jedoch in kurzer Zeit als zu unbequem und entlegen befunden, weſshalb König *Wenzel* um das Jahr 1380 ein anderes gröſseres und beſſer gelegenes Haus, welches dem Bürger *Joſt Rothlöw* gehört hatte, für die Univerſität ankaufte, wobei er beſtimmte, daſs das Gebäude fortan »Carolinum« genannt werde. Dieſen Namen hat es auch bis zum heutigen Tage beibehalten, wie es noch immer als Collegienhaus dient. König *Wenzel* hatte daſſelbe, ſeiner neuen Beſtimmung entſprechend, umbauen und einrichten laſſen; doch blieb von dem damaligen Bau nur die allgemeine Form des Feſtſaales mit einem ausgekragten, überaus ſchönen gothiſchen Erker, in dem ſich die alte und alterthümliche Univerſitäts-Capelle befindet, erhalten[2]).

Für die Univerſität zu Wien wurde erſt in den Jahren 1753—56 ein eigenes Haus (gegenwärtig von der Akademie der Wiſſenſchaften benutzt) errichtet, worin Anfangs auch die Lehrſäle der Kunſtakademie untergebracht waren. Am 5. April 1756 wurde das Haus der ſtudirenden Jugend übergeben, und bald darauf begannen die Vorleſungen. In Fig. 1 u. 2 ſind die Grundriſſe des Erdgeſchoſſes und des I. Obergeſchoſſes dargeſtellt[3]); das II. Obergeſchoſs enthält ziemlich niedrige Räume. Die ſchmale Façade iſt dem Univerſitätsplatz zugewendet; ſie iſt nicht breit genug, um entſprechend wirken zu können; eine Art Loggia mit ſteinerner Brüſtung ſchmückt das I. Ober- oder Hauptgeſchoſs. Groſsartiger gedacht ſind die beiden Langſeiten des Bauwerkes; das I. Obergeſchoſs iſt palaſtartig behandelt; das II. entbehrt jeden Schmuckes. Im Erdgeſchoſs (Fig. 2) bildet die groſse Flurhalle den Hauptraum, zu dem vom Univerſitätsplatz und von den beiden ſeitlichen Straſsen je ein Eingang führt; 20 Säulen tragen die Decke, welche in 15 mit gedrückten Kuppeln überwölbte Felder zerfällt. Damit dieſer Raum einen groſsartigen Eindruck hervorbringe, fehlt es ihm an der erforderlichen Höhe. Groſsartiger iſt hingegen die Treppenanlage erſonnen; zwei breite Steintreppen führen zu beiden Seiten des vom Haupteingange nach der Flurhalle ziehenden Ganges nach dem Hauptgeſchoſs; auf einer dritten Treppe, am Ende des eben erwähnten Ganges gelegen, gelangt man in das II. Obergeſchoſs. Im Hauptgeſchoſs befindet ſich über der Flurhalle die Aula (gegenwärtig Feſtſaal der Akademie der Wiſſenſchaften), auf deren Ausſtattung vom Architekten das Schwergewicht gelegt worden iſt. Im II. Obergeſchoſs war ſeit 1759 die Maler-Akademie untergebracht; ſie blieb daſelbſt bis 1786.

Nach ſeiner Vollendung wurde der Bau nicht gelobt, als nicht akuſtiſch bezeichnet, und man gab die Schuld dem Baumeiſter *Münzer* und Hof-Architekten *Zadet*, der einen ungereimten Riſs zur Ausführung gegeben[4]).

Der Univerſität Heidelberg errichtete ihr Gründer, der Kurfürſt *Ruprecht I.*, aus eigenen Mitteln am Oſtende der Stadt und auſserhalb der Mauern ein Haus und eine Capelle, die dem heil. *Jacob* geweiht waren und den Ciſtercienſern, welche ſich ſchon bei der erſten Immatriculation zahlreich betheiligt hatten, eingeräumt wurden; ſo war der Grund zur erſten Burſe der Heidelberger Hochſchule gelegt. Der erſte Kanzler, *Conrad von Gelnhauſen*, vermachte ſeinen ganzen Beſitz der Univerſität und beſtimmte, daſs hiervon ein Collegium nach dem Muſter der *Sorbonne* errichtet werde; am 28. Juni 1390 wurde der Grundſtein zur Burſe gelegt, die nach dem Wunſche des Stifters zwölf lehrenden Magiſtern dienen ſollte. Im Jahre 1391 vertrieb der Kurfürſt *Ruprecht II.* die Juden aus Heidelberg und ſchenkte deren verlaſſenen Beſitz der Univerſität; es waren dies auſser der Synagoge, die in eine Marien-Capelle verwandelt wurde, zahlreiche Wohnhäuſer und viele Grundſtücke, an verſchiedenen Stellen der Stadt, theilweiſe auſserhalb derſelben gelegen[5]).

---

[2]) Nach: Grueber, B. Die Kunſt des Mittelalters in Böhmen. Theil III. Wien 1877. S. 150.

[3]) Dieſe Pläne ſind nach Handzeichnungen von *Georg Nack* aus dem Jahre 1784 (in der Akademie der bildenden Künſte in Wien) in der Allg. Bauz. 1880 (Bl. 50) veröffentlicht und danach umſtehend *facſimile* wiedergegeben worden.

[4]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 72.

[5]) Nach: Thorbecke, A. Die älteſte Zeit der Univerſität Heidelberg 1386—1449. Heidelberg 1886. S. 16 u. ff.

Zu dem derzeit noch als Collegienhaus dienenden Univerfitätsgebäude, dem man eine gewiffe Grofsräumigkeit, welche den architektonifchen Werken des XVII. und XVIII. Jahrhundertes auch in Deutfchland eigenthümlich ift, nicht abfprechen kann, legte Kurfürft *Johann Wilhelm* 1711 den Grundftein; der Plan rührte von *Melchior Kirchner* her, und 1715 war der Bau vollendet. Die urfprüngliche Beftimmung der einzelnen Räume wurde mehrfach verändert; 1829 erfuhr das Haus eine Erneuerung; 1885—86 wurde daffelbe, aus Anlafs der Feier des 500-jährigen Beftehens der Hochfchule, von *Durm* einem theilweifen Umbau im Inneren und einer künftlerifchen Umgeftaltung der Aula unterzogen.

Fig. 3 [6]).



Auch den fpäter errichteten Univerfitäten erging es in baulicher Beziehung nicht beffer. So wurden z. B. der 1665 gegründeten Hochfchule zu Kiel die Gebäude eines Franziskaner-Klofters überwiefen, welche feit der Reformation ein Jahrhundert hindurch der Stadt als Armenhäufer gedient hatten und wegen ihrer Baufälligkeit durch eine umfaffende Reftauration für die Zwecke der Univerfität hergerichtet worden waren. Nur kurze Zeit genügten diefe Gebäude; fchon bald mufften fie zum gröfseren Theile verlaffen werden, weil ihr Einfturz drohte, und da es an Geld zum Bauen fehlte, behalf man fich mit gemietheten Räumen und hielt die öffentlichen Acte in der Klofterkirche ab. Erft *Katharina II.* (welche die vormundfchaftliche Regierung in den deutfchen Erblanden ihres Sohnes *Paul* übernommen hatte) liefs durch *Georg Sonnin* ein neues Univerfitäts-Gebäude errichten, welches 1768 eingeweiht wurde [7]).

Auch das gegenwärtig noch in Benutzung befindliche Collegienhaus der Univerfität zu Berlin, 1754—64 von *Boumann* (dem Vater) erbaut, diente urfprünglich anderen Zwecken; es war ehemals das Palais des Prinzen *Heinrich von Preufsen* und wurde 1809 für die Zwecke der neu geftifteten Hochfchule eingerichtet; ein umfangreicher neuer Ausbau wurde 1844—45 durch *Buffe* bewirkt [8]).

17. Franzöfifche und englifche Univerfitäten.

In Frankreich wurden die alten, nach dem Vorbilde von Paris geftifteten Univerfitäten durch die Revolution von 1790 aufgelöst, und an Stelle derfelben find einzelne Facultäten und höhere Special-Schulen begründet. Es beftehen Facultäten der Theologie, der Jurisprudenz, der Medicin, der Wiffenfchaften und der Literatur, welch letztere zufammen der deutfchen philofophifchen Facultät entfprechen. Nur in Paris find zur Zeit alle 5 Facultäten vertreten.

Die Facultäten werden als felbftändige Fachfchulen von ftaatlich ernannten und mit weit gehenden Befugniffen ausgeftatteten Decanen geleitet; fie entbehren daher der für die gemeinfamen Zwecke der deutfchen Univerfitäten nothwendigen Einrichtungen.

Einen wefentlich anderen Charakter haben die englifchen und die diefen nachgebildeten amerikanifchen Univerfitäten, auf welchen fich die Einrichtungen der alten, zuerft in Paris und dann allgemein in Deutfchland mit den Univerfitäten verbundenen Wohnungen der Studenten, die Burfen (fiehe Art. 2, S. 5), erhalten haben.

---

6) Facf.-Repr. nach: SEBASTIAN MUNSTER. Cosmographey.

7) Nach: VOLLBEHR, F. Beiträge zur Gefchichte der Chriftian-Albrecht-Univerfität zu Kiel. Kiel 1876.

8) Vergl.: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 176.

Hier finden daher noch heute die akademifchen Lehrer, fo wie die Studenten ihre gemeinfchaftliche Wohnung in den *colleges*. Das Studium der Fachwiffenfchaften ift nur durch wenige öffentlichen Vorlefungen vertreten, und der hauptfächliche Unterricht wird in mehr privater Weife durch *tutors* ertheilt. Die Räume für erftere treten daher fehr zurück, während andererfeits die Univerfitätsgebäude in ausgiebigfter, zum Theile überaus grofsartiger Weife mit allen Einrichtungen für das Zufammenleben der Univerfitätsmitglieder, die Unterhaltung und den gefelligen Verkehr derfelben ausgeftattet find. Viele derfelben erfreuen fich prachtvoller Capellen, grofser Lefe- und Gefellfchaftszimmer, Speifefäle, grofsartiger Kücheneinrichtungen etc. Zudem wird der Pflege der körperlichen Uebungen hier ein grofser Spielraum gegönnt. Die Univerfitäten verfügen über ausgedehnte Gründe für die fehr beliebten Ballfpiele und turnerifchen Uebungen, über Einrichtungen für Waffer-Sport etc.

18. Gefchichtliches über nicht deutfche Univerfitäten.

In Frankreich beftanden vor der grofsen Revolution aufser Paris noch 22 andere Univerfitäten, von denen die zu Reims, Bourges, Touloufe, Angers, Orléans, Montpellier und Lyon ihre Gründung bis in das XIII. Jahrhundert zurückführen; in das XIV. Jahrhundert fällt die Errichtung der Univerfitäten von Orange, Avignon, Cahors und Perpignan, in das XV. Jahrhundert die Gründung jener zu Dôle, Poitiers, Caen, Bordeaux und Nantes. In den folgenden Jahrhunderten wurden die Hochfchulen zu Nîmes, Dijon, Pau und Pont-à-Mouffon gegründet.

Mit allen diefen mehr oder weniger kirchlichen Univerfitäten hat, wie fchon erwähnt, die Revolution völlig aufgeräumt und an ihre Stelle ein von Paris aus über alle Departements fich erftreckendes Netz von Lehranftalten gefetzt, deffen Mittelpunkt Univerfität genannt wird, während jedes Departement feine Akademie und feine Facultäten erhielt.

Im Jahre 1875 fetzte es, nach langen Kämpfen, die klerikale Partei durch, dafs gewiffe Vereine, Körperfchaften etc. freie Univerfitäten gründen dürfen. Hierauf fufsend wurden die 6 katholifchen Univerfitäten Paris, Lille, Angers, Lyon, Poitiers und Touloufe errichtet, von denen Paris, Lille und Angers bereits völlig organifirt find.

Bezüglich der Univerfitäten Italiens wurde bereits in Art. 2 (S. 4) gefagt, dafs die meiften derfelben in den Stadtfchulen ihre Wurzeln hatten. Die Gemeinden der verfchiedenen Städte befoldeten bereits, ehe fie fich im Befitze des Univerfitäts-Privilegs befanden, Lehrer jener Wiffenfchaften, über welche fpäter an ihren Hochfchulen vorgetragen wurde. In Italien hing die Gründung der Univerfitäten mit dem freien Städtewefen zufammen. Im Befitze von vielen anderen Vorzügen, wollten die bedeutendften Städte auch ein Mittelpunkt in der Pflege mannigfacher Wiffenfchaften fein. Dem ift es zuzufchreiben, dafs Italien feit dem Beginne des XIII. Jahrhundertes bis 1400 unter allen Ländern hinfichtlich der Entftehung der Univerfitäten das fruchtbarfte Land wurde; nicht weniger als 18 Städte gelangten in den Befitz einer Hochfchule.

Gegenwärtig befitzt Italien zahlreiche kleine Univerfitäten, die wohl Träger des kräftig erwachten wiffenfchaftlichen Lebens find; allein es find tief greifende Reformen in ihrer Verfaffung und Ausftattung dringend nothwendig.

England beanfprucht bezüglich des Urfprunges feiner Univerfitäten eine Ausnahmeftellung, indem man weder Paris, noch Bologna als alleinige Urfache der Entftehung der Oxforder Hochfchule (1141 gegründet) bezeichnen kann, und Cambridge (vor 1209 gegründet) ift abhängig von diefer. Diefe beiden Univerfitäten beftehen heute noch aus einer Reihe von auf mittelalterliche Schenkungen und Privilegien gegründeten, fo wie mit kirchlichen Einrichtungen und Pflichten verbundenen Collegien (25 in Oxford, 17 in Cambridge), den alten *ftudia dotata*, die einer Anzahl von Gelehrten bedeutende Pfründen und mehr oder weniger zahlreichen Scholaren Aufenthalt, Koft und Unterricht gewähren. Die Verfuche, diefe und auch einige anderen der britifchen Univerfitäten zu reformiren, find bisher nicht geglückt; auch das Beifpiel der im Gegenfatz zu jenen Hochfchulen gegründeten Univerfität zu London hat dies nicht bewirkt. Die 1836 öffentlich anerkannte *London univerfity* ift eigentlich eine Prüfungsbehörde, mit der fpäter *colleges* (fo das liberale *Univerfity college* und das kirchliche *King's college*) inner- und aufserhalb Londons verbunden worden find. Die 1845 gegründete Univerfität zu Durham ift von geringem Umfang.

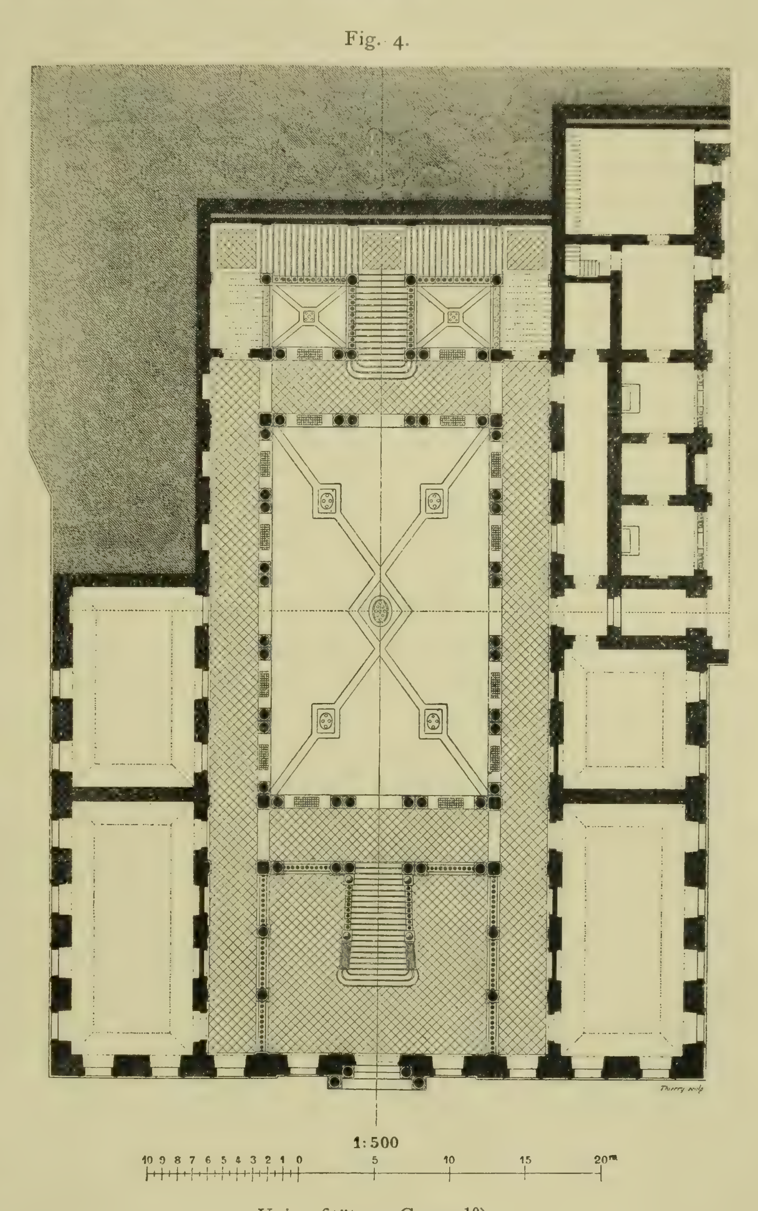
Den deutfchen Univerfitäten näher ftehen die fchottifchen zu St. Andrews (1412), Glasgow (1454), Aberdeen (1506) und Edinburg (1582), während in Irland die Univerfität zu Dublin (mit *Trinity college*, 1591) den älteren englifchen Hochfchulen (wie bereits angedeutet), *Queen's univerfity* (1849) mit verfchiedenen auswärtigen *colleges* der *London univerfity* entfpricht und die römifch-katholifche Univerfität (1874) den belgifchen und franzöfifchen Muftern nachgeahmt ift.

19. Bauwerke.

Den nicht deutſchen Univerſitäten erging es in baulicher Beziehung zum allergröſsten Theile nicht beſſer, als den Hochſchulen von Deutſchland und Oeſterreich. Auch ſie waren Anfangs meiſt auf Gebäude und Räume angewieſen, die urſprünglich anderen Zwecken gedient hatten.

So z. B. wurde für die 1253 von *Robert de Sorbon* gegründete *Sorbonne* zu Paris erſt im Jahre 1629 durch *Richelieu*, der in der dazu gehörigen Capelle beigeſetzt iſt, der Grundſtein gelegt. Der Entwurf zu dieſem Bauwerke rührt von *Lemercier* her, der den Bau bis zu ſeinem 1654 erfolgten Tode leitete; die Capelle wurde 1635—53 erbaut. Im Jahre 1808 wurde die *Sorbonne* der Univerſität übergeben; ſeit 1821 iſt ſie Sitz der Pariſer Akademie und wird von drei Facultäten benutzt. Die Bauten ſind im Laufe der Zeit unzureichend geworden, ſo daſs eine Erweiterung dringend nothwendig war. Dieſelbe wird gegenwärtig auf Grundlage eines Planes von *Nénot*, der aus einem 1882 ſtattgefundenen Wettbewerb [9]) ſiegreich hervorging, vollzogen. In der einer umfaſſenden Umgeſtaltung und Erweiterung unterzogenen *Sorbonne* ſollen die Akademie von Paris *(Académie de Paris)*, die Facultäten der Theologie *(faculté de théologie)*, der Literatur *(faculté des lettres)* und der Wiſſenſchaften *(faculté des ſciences)* ihren Sitz beibehalten und auch zwei groſse Bibliotheken *(bibliothèque des hautes-études* und *bibliothèque Victor Couſin)* darin Platz finden; für den anzufügenden Neubau werden viele Nachbargrundſtücke herangezogen und einige behindernden Straſsen, ſo wie die *place Gerſon* unterdrückt. Die geſammte Baufläche miſſt 19800 qm; von den ſich auf 177 600 000 Mark belaufenden Geſammtkoſten (Grunderwerb und Baukoſten) tragen der Staat und die Stadt Paris je die Hälfte [11]).

Fig. 4.



Univerſität zu Genua [10]).

Arch.: *Bartolomeo Bianco.*

9) Ueber dieſen Wettbewerb ſiehe:

Baudot, A. de. *Reconſtruction et agrandiſſement de la Sorbonne. Encyclopédie d'arch.* 1883, S. 28 u. Pl. 872—874.

10) Facſ.-Repr. nach: Gauthier, P. *Les plus beaux édifices de la ville de Gènes et de ſes environs. Nouv. édit.* Paris 1845. Pl. 1.

11) Siehe auch:

Croquis d'architecture. Intime club. 17e année, No. IV, f. 2—6: Reconſtruction de la Sorbonne.

The conſtruction and enlargement of the Sorbonne. Building news, Bd. 44, S. 868.

Unter den älteren Univerfitäts-Bauten Italiens nimmt in architektonifcher Hinficht der 1623 begonnene Univerfitätsbau zu Genua (Fig. 4[10]) eine hervorragende Stelle ein; insbefondere ift es die Anlage der Eingangshalle, der Treppen und des Arcaden-Hofes, welche einen eben fo fchönen, wie grofsartigen Eindruck hervorbringen und reizvolle Durchblicke gewähren [12]). Der Architekt des Haufes war *Bartolomeo Bianco,* der es auf Koften der Familie *Balbi* ausführte.

b) Gefammtanlage.

20.
Trennung
der
Baulichkeiten.

Je umfaffender und vielfeitiger fich im Laufe der Zeit die Aufgaben der Univerfitäten geftalteten, um fo gröfsere und immer fteigende Anforderungen mufften auch an die baulichen Anlagen und Einrichtungen derfelben geftellt werden. Seit dem glänzenden Auffchwung faft aller, namentlich der medicinifchen und naturwiffenfchaftlichen Fächer im Anfange der fünfziger Jahre erwiefen fich die alten, meift nicht einmal befonders für die Zwecke der Univerfitäten errichteten Baulichkeiten bald als ganz unzureichend, und es beginnt daher von hier an eine Epoche lebhafter und charakteriftifcher Bauthätigkeit, welche fich bis in die jüngfte Zeit fortwährend gefteigert hat.

Die aufserordentliche Zahl, der Umfang und die Verfchiedenartigkeit der für die mannigfaltigen Zwecke der Univerfitäten zur Zeit erforderlichen Räumlichkeiten fchliefst es aus, diefelben, wie vordem, ganz oder auch nur vorwiegend in einem gemeinfamen Gebäude unterzubringen, führt vielmehr naturgemäfs dazu, diefelben in einer Reihe getrennter Gebäude zu gruppiren.

Dafs die Krankenhäufer, welche dem akademifchen Unterricht dienen, nebft dem dazu gehörigen Apparat der klinifchen Hörfäle etc. von den fonftigen Lehr- und Arbeitsfälen getrennt werden müffen, ift felbftredend. Auch find diejenigen Laboratorien abzufondern, welche durch die darin vorzunehmenden Arbeiten beläftigend für Andere wirken, vor Allem das anatomifche, das phyfiologifche, das pharmakologifche, das chemifche Inftitut etc. Dies ift um fo mehr der Fall, als diefe Anftalten, wie auch die Inftitute für Aftronomie, Phyfik, Pharmaceutik etc. gleichzeitig fehr mannigfaltiger, aufsergewöhnlicher baulichen Einrichtungen und Berückfichtigungen bedürfen, namentlich hinfichtlich der Erhellung, der Lage nach den Himmelsgegenden, der Sicherung gegen Erfchütterungen etc. Schon aus diefen Gründen können diefelben in wirklich zweckentfprechender Weife mit den meiften anderen Univerfitätsräumlichkeiten nicht wohl zufammen gelegt werden, und es ift daher neuerdings zur Regel geworden, diefelben in felbftändigen, getrennten Gebäuden unterzubringen. In wie weit es dabei, zur Vermeidung unnützer Verzettelung, zuläffig oder erwünfcht ift, gewiffe Inftitute, deren Exiftenz-Bedingungen nahe verwandt find, wie z. B. diejenigen für normale und pathologifche Anatomie, für Anatomie und Zoologie, für Mineralogie, Geologie, Paläontologie oder Phyfik und Mineralogie etc. mehr zu gemeinfchaftlichen Gebäuden zufammenzulegen, hängt ganz von örtlichen Verhältniffen ab.

Neben diefen verfchiedenen Baulichkeiten umfafft das allgemeine Collegienhaus, wohl auch fchlechtweg »Aula« genannt, alle diejenigen Räumlichkeiten und Univerfitäts-Inftitute, bei denen aufsergewöhnliche baulichen Anforderungen oder Schwierigkeiten nicht oder nur in geringem Mafse auftreten und die in den betreffenden Inftituten vorzunehmenden Arbeiten durch ihre Nachbarfchaft nicht beeinträchtigt werden können.

---

[12]) Siehe die Schnitte und die Innen-Perfpective in dem in Fufsnote 10 genannten Werke (Pl. 2, 3, 5) — ferner in: REINHARDT, R. Palaft-Architektur von Ober-Italien und Toskana vom XV. bis XVII. Jahrhundert. Genua. Berlin 1886. S. 2 u. Taf. 11—19.

21. Wahl des Bauplatzes.

Der Fall, dafs fämmtliche Gebäude einer Univerfität nach einheitlichem Plane und auf einem gemeinfamen Gebiete neu errichtet worden find, ift in Deutfchland nirgends eingetreten und hat in abfehbarer Zeit wohl noch fchwerlich Ausficht verwirklicht zu werden. Für eine folche Gruppe von Gebäuden würde ein wo möglich mit fchönen Gartenanlagen zu verfehender Bauplatz zu wählen fein, der möglichft gefichert wäre gegen das durch Strafsenverkehr verurfachte Geräufch, gegen Staub, Erderfchütterungen und fonftige Störungen; er follte auch über die augenblicklichen Bedürfniffe hinaus reichlich grofs bemeffen oder aber einer fpäteren Erweiterung fähig fein. Die Anlage der klinifchen Krankenhäufer bedingt überdies für den Bauplatz alle diejenigen Vorausfetzungen hinfichtlich des Untergrundes, der herrfchenden Windrichtung, der Lage zur Stadt, der Wafferableitung etc., welche für Krankenhäufer als unerläfslich angefehen werden.

Die Anlage einer Sternwarte erfordert, dafs, namentlich im Often, Süden und Südweften, nach welchen Richtungen die meiften Beobachtungen ftattzufinden pflegen, ein gröfseres Gebiet möglichft unbebaut und jedenfalls frei von Feuerungsanlagen erhalten wird. Für das phyfikalifche, das chemifche, das mineralogifche und das botanifche Inftitut ift zur Ermöglichung wichtiger Verfuche der freie Zutritt der Sonne zu einzelnen Räumlichkeiten im Laufe des ganzen Jahres zu fichern etc. Die einzelnen Gebäude müffen auch fo weit von einander entfernt bleiben, dafs fie fich gegenfeitig nicht Licht und Luft nehmen und die darin auszuführenden Arbeiten einander nicht beeinträchtigen. Die Zwifchenräume werden am beften mit niedrigen Gartenanlagen gefchmückt, die umgebenden Strafsen zur Verminderung von Störungen und Erfchütterungen mit möglichft ebenem Belage, Afphaltbahnen oder dergl. verfehen.

Wenn es fich nur um die Errichtung einzelner oder auch einer Gruppe von Inftitutsbauten handelt, fo wird bei der Wahl des Bauplatzes eine möglichft enge Verbindung mit den beftehenden Anftalten anzuftreben fein, fo dafs der Verkehr zwifchen den verfchiedenen Baugruppen erleichtert wird. Die geringften Bedenken zeigen fich noch bei weiterer Abtrennung der klinifchen Anftalten nebft pathologifcher Anatomie, Phyfiologie und Pharmakologie etc. von der Gruppe des allgemeinen Collegienhaufes und der naturwiffenfchaftlichen Inftitute; letzteren follte dann die normale Anatomie zugefellt werden, aus dem Grunde, weil in erfteren Anftalten vorwiegend nur die Studirenden der Medicin in höheren Semeftern zu arbeiten haben. Die Sternwarte kann bei der geringen Bedeutung der Aftronomie für den akademifchen Unterricht ganz für fich allein beftehen; auch ift die Abzweigung des botanifchen Gartens ohne erhebliche Bedeutung. Immerhin bleiben aber derartige Anordnungen mit mannigfachen Uebelftänden behaftet und find im Intereffe einer allfeitigen Förderung der Aufgaben der Univerfitäten, wo nur immer möglich, zu vermeiden.

22. Gruppirung der Baulichkeiten.

Unter den erwähnten Umftänden können Erwägungen künftlerifcher Art für die Stellung der Univerfitätsbauten zu einander nur höchft felten von Bedeutung werden, und in der That find felbft bei den gröfseren neuen Anlagen diefer Art faft ausfchliefslich praktifche Rückfichten mafsgebend gewefen. Für einen Theil der neu erbauten Kaifer-Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg lagen die Verhältniffe befonders günftig; es ift defshalb hier der Verfuch einer ftrengeren Gruppirung der Gebäude gemacht worden, der aus Fig. 5 zu erkennen ift. Diefer Plan wurde indefs im Laufe der Bauausführung aufgegeben, fo dafs auch hier keine einheitliche architektonifche Wirkung erzielt worden ift.



Fig. 5.

Kaiſer-
Wilhelms-Univerſität
zu
Straſsburg.

Urſprünglicher Lageplan
des
Collegienhauſes
und der
naturwiſſenſchaftlichen
Inſtitute.

c) Haupträume.

1) Hörfäle und Feftfaal.

23. Hörfäle für rednerifche Vorträge.

Bei allen Univerfitätsgebäuden wiederholen fich drei Gattungen von Räumlichkeiten, nämlich die Hörfäle, die Sammlungsräume und die Seminare, bezw. Bibliotheks-Zimmer; und wenn diefelben auch, den wechfelnden Anforderungen entfprechend, bei den verfchiedenen Univerfitäts-Inftituten in der mannigfaltigften Ausbildung auftreten, fo haben fie doch fo viele verwandte Anordnungen, dafs fie vorweg einer gemeinfchaftlichen Betrachtung unterzogen werden können.

Bei der einfachften Form der Hörfäle oder Auditorien, welche vorwiegend nur für rednerifchen Vortrag, wie bei den meiften humaniftifchen Fächern und bei den mathematifchen Vorlefungen benutzt werden, finden im Wefentlichen die gleichen Einrichtungen Anwendung, wie für die oberen Claffen der Gymnafien, Realfchulen etc. (fiehe das vorhergehende Heft diefes »Handbuches«, Abfchn. 1, A). Auch hier ift darauf zu fehen, dafs die Decken der Säle durch keinerlei Freiftützen getragen werden.

24. Gröfse, Form und Beleuchtung.

Für den Sitz eines Studenten kann ein Raum von 0,70 m Breite × 0,85 m Tiefe als ein reichlicher Mittelfatz angefehen werden. Etwas gröfsere Abmeffungen, bis 0,80 × 1,00 m, wird man zu wählen haben, wenn in den Vorlefungen, wie bei denjenigen über Kunftgefchichte, Aftronomie, Anatomie etc. öfter Kupferwerke, Atlanten, Mikrofkope etc. herumgereicht werden; etwas kleinere, von etwa 0,55 × 0,75 m, wenn die Zuhörerzahl in einem Hörfaal fehr grofs wird und über 100 hinausgeht.

Kommt es in einem Hörfale darauf an, dafs vorgeführte Gegenftände befonders deutlich gefehen werden follen, fo find die Abmeffungen der Plätze noch weiter einzufchränken, indem entweder beim Geftühl die Tifche ganz unterdrückt werden, wobei man blofs auf den Knien fchreiben kann, oder indem nur Stehplätze mit Vorderlehnen zum Auflegen der Arme eingerichtet werden. In diefen Fällen, welche öfter in medicinifchen Operations-Sälen oder in Anatomien vorkommen, genügen noch 0,50 × 0,60 m für den Zuhörer; derlei Anordnungen find indefs unbequem; namentlich ermüden Stehplätze auf die Dauer ungemein und find daher nicht zu empfehlen.

Als mittlere Höhe für die Sitze find etwa 0,45 m anzunehmen; niedrigere Sitze werden für diejenigen Hörfäle vorgezogen, in denen die Tifche wegfallen, die Notizen alfo auf dem Knie niedergefchrieben werden müffen; höhere, in denen zu dauernder Beobachtung eines vorgeführten Gegenftandes ein Ueberlehnen nach vorn zu erwarten fteht, wie in anatomifchen Theatern, Operations-Sälen etc. Die lothrechte Entfernung vom Sitz bis zum Auge ift im Mittel 0,75 m und die Lage des Auges etwa lothrecht über der Vorderkante des Sitzes.

Der Vortragspult, auch Lehrpult, Katheder etc. genannt, ift mit Vorrichtungen zu verfehen, um ihn hoch und niedrig ftellen zu können, damit der Vortragende fowohl im Stehen, als im Sitzen bequem lefen kann. Vor den vorderften Sitzbänken ift ein freier Raum von mindeftens 2,0, beffer 2,2 m Breite zu rechnen. Für Gänge ift an der dem Inneren des Haufes zugekehrten Längswand ein Raum von 0,90 bis 1,10 m, je nach der Gröfse der Säle, an der gegenüber liegenden Fenfterwand von 0,60 bis 0,70 m und an der Rückwand von 0,50 m, beffer von 1,00 m und felbft bis 1,25 m Breite zu rechnen, während die Mittelgänge etwa 0,60 bis 0,70 m Breite erhalten.

Die Tiefe der Hörfäle von der Fenfter- bis zu der gegenüber liegenden Wand wird nicht gern über 7,5 m angenommen und mufs mit der lichten Höhe, welche

zwifchen 4,5 bis 5,5 m fchwankt, in richtigem Verhältnifs ftehen, um einer genügenden Beleuchtung ficher zu fein; auf dem von der Fenfterwand am weiteften entfernten Sitzplatz foll der höchft gelegene Lichtftrahl noch unter einem Winkel von 25 Grad auf das Heft des Zuhörers fallen. Aus optifchen und akuftifchen Gründen foll die Länge der Säle in der Regel 8 bis höchftens 10 m nicht überfchreiten; bei diefem Abftande kann man von den letzten Sitzbänken an der Wandtafel Gefchriebenes noch klar erkennen. Diefe Abmeffung darf über 12 m, im äufserften Falle 15 m überhaupt nicht gefteigert werden; weiter hinaus trägt eine mittlere Stimme nicht mehr mit völliger Deutlichkeit. Wenn daher bei aufsergewöhnlich grofser Zuhörerzahl noch mehr Platz zu fchaffen ift, fo mufs die Tiefe der Hörfäle entfprechend gefteigert werden. Dann ift es aber für eine ausgiebige Beleuchtung auch nöthig, den Saal mindeftens an zwei Seiten mit Fenftern oder mit Deckenlicht zu verfehen oder auch, unter angemeffener Steigerung der Höhe, hohes Seitenlicht einzuführen. In Rückficht auf eine gute Akuftik ift indefs fehr zu empfehlen, die Höhe der Säle in befcheidenen Grenzen zu halten [13]).

Bei den im Vorftehenden angegebenen Abmeffungen ergiebt fich für den Sitzplatz, einfchl. Gänge, Raum für den Vortragspult etc., eine Grundfläche von 0,8 bis 0,6 qm; diefelbe ift naturgemäfs gröfser bei kleineren Hörfälen und kleiner bei folchen von gröfserer Ausdehnung.

25. Sitzreihen.

Bei allen für rednerifchen Vortrag beftimmten Hörfälen follte es Regel fein, dafs die Zuhörer das Geficht des Vortragenden von ihrem Platze aus frei fehen können, was bei den meiften grofsen Sälen allerdings nicht erreicht ift. Aus diefem Grunde wird fchon bei kleineren Sälen der Vortragspult regelmäfsig auf ein ftufenhohes Podium geftellt, und die Erhöhung kann gefteigert werden, je mehr die Länge des Saales zunimmt (Fig. 7); fie wird aber aus Gründen der leichten und bequemen Benutzbarkeit nicht gern über 0,60 bis 0,80 m bemeffen. Bei letzterem Mafse kann der Vortragende nur noch bei etwa 9 m Länge eines Saales auch von den hinterften Sitzreihen bequem gefehen werden, ohne dafs die Zuhörer auf den letzten Bänken fich nach ihren Vordermännern zurecht zu rücken brauchten. Bei grofser Länge der Säle kann daher die obige Bedingung nur ftreng erfüllt werden, wenn die Sitzbänke nach hinten zu anfteigend angeordnet werden. Das Mafs für diefe Anfteigung beftimmt fich aus der Bedingung, dafs die Gefichtslinie vom Auge eines Zuhörers etwa nach der Halsgegend des Vortragenden, welcher als fitzend anzunehmen ift, frei über dem Scheitel jedes Vordermannes hinweg gehen mufs, und kann, wie in Fig. 8 u. 9 gefchehen, auf graphifchem Wege leicht ermittelt werden. Die Lage der Augenhöhe fowohl

Fig. 6.

Hörfaal mit 208 Sitzplätzen im Collegienhaufe zu Strafsburg. — 1/250 n. Gr.

[13]) Siehe auch Theil IV, Halbband 1 (Art. 241 ff., S. 245 ff.) diefes »Handbuches« — ferner Haege's Mittheilungen über die Grundfätze, welche beim Bau der Hörfäle im *Smithfon*-Inftitut zu Wafhington von *Henry* zur Anwendung gekommen find, in: Zeitfchr. f. Bauw. 1859, S. 590.

Fig. 7.

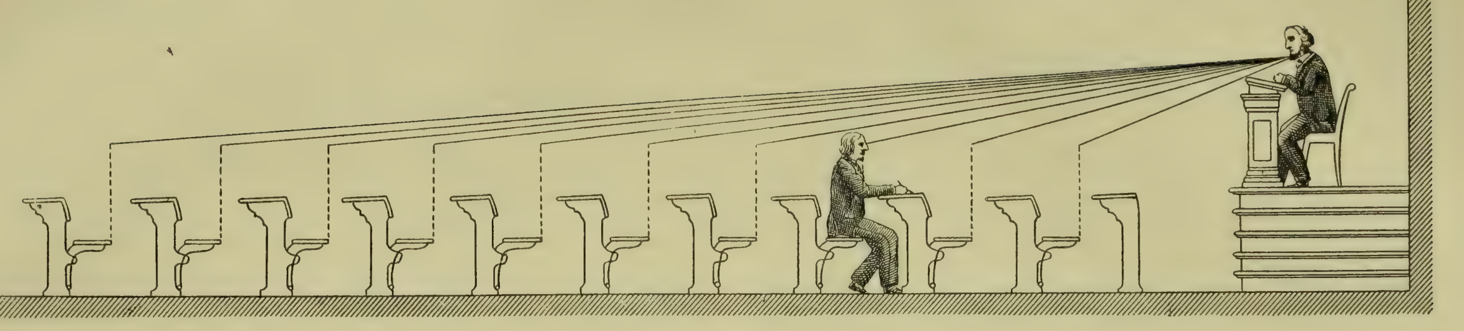


Fig. 8.

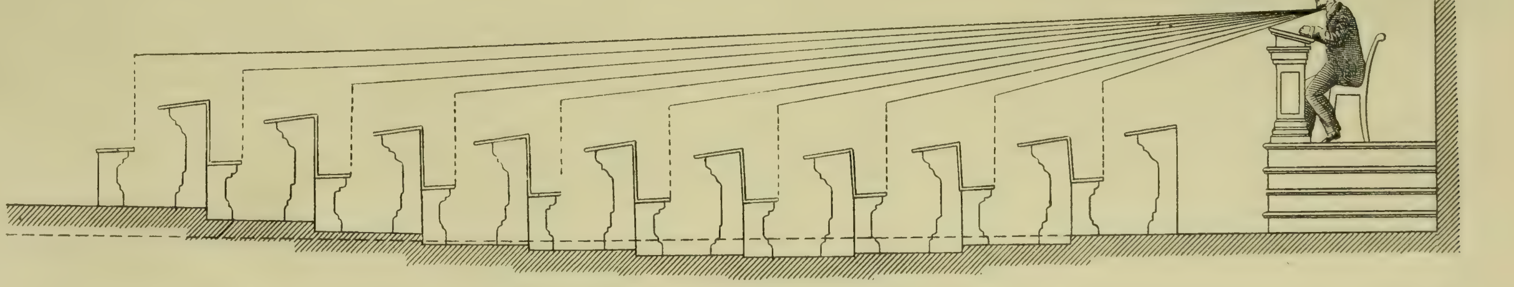
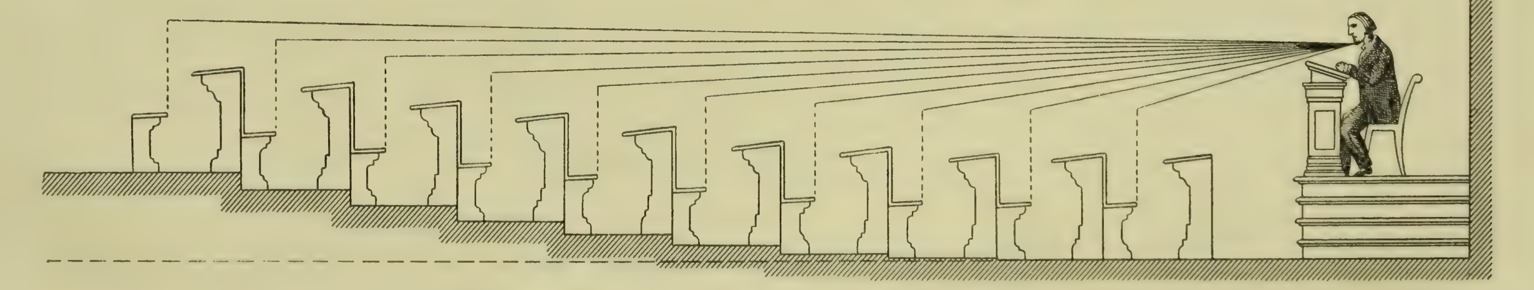


Fig. 9.

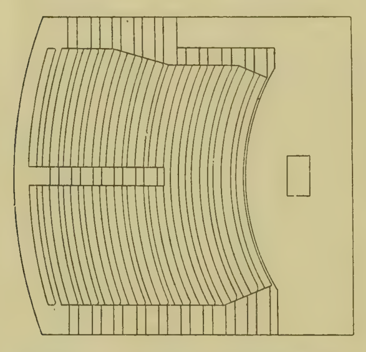


$^1/_{60}$ n. Gr.

Anordnung der Sitzreihen in gröſseren Hörſälen.

des Vortragenden, als auch der Zuhörer über dem Fufsboden des Vortragspultes, bezw. den Stufen, auf welchen fich die Sitzreihen aufbauen, ift dabei auf 1,20 m, das Mafs zwifchen Augenlinie eines Zuhörers und dem Scheitel des Vordermannes auf 13 bis 14 cm anzunehmen. Für die Conftruction ift zunächft feft zu ftellen, bis zu welcher Höhe die Sitzbänke im Saale im äufserften Falle anfteigen dürfen, und es kann dann durch einige Verfuche ermittelt werden, wie hoch fich danach die Lage des Vortragspultes ergiebt. Stellt fich die Höhe des Podiums auf ein ganz geringes Mafs über dem Fufsboden oder finkt fie fogar unter letzteren hinab, fo kann man diefelbe je nach Ermeffen vergröfsern und erreicht dadurch ein geringeres Anfteigen der Sitzreihen; ftellt fie fich aber auf mehr als 0,80 m, welche Grenze, wie oben gefagt, nicht gern überfchritten wird, fo zeigt dies, dafs die Sitzreihen nicht genug anfteigen und dafs daher die Höhe des Saales zu gering bemeffen ift.

Fig. 10.



Hörfaal des anatomifch-pathologifchen Inftitutes zu Strafsburg.
1/250 n. Gr.

In diefer Weife läfft fich durch einige Verfuche ein richtiges Verhältnifs zwifchen der Höhe des Saales, der Erhebung des Rednerpultes über dem Saalfufsboden und dem Anfteigen der Sitze leicht feft ftellen. Die Conftruction ergiebt, wie Fig. 8 u. 9 zeigen, eine bogenförmige Erhebung der Sitzreihen; es wird aber in der Praxis meiftens genügen, wenn man dafür eine gerade geneigte oder eine einmal gebrochene Linie wählt.

Ift ferner die Breite eines Hörfaales fehr beträchtlich, fo würde bei geradliniger Anordnung der Sitzreihen im Grundrifs der Uebelftand eintreten, dafs die Zuhörer, namentlich auf den vorderen Bänken, fich ftark zu drehen hätten, um den Vortragenden bequem zu fehen. In diefem Falle find daher die Sitzreihen in concentrifchen Kreislinien oder diefen fich nähernder Vielecksform auszuführen (Fig. 10 u. 11). Wird nun bei Hörfälen, die nach Länge und Breite aufsergewöhnliche Abmeffungen zeigen, eine concentrifche Stellung der Sitzreihen auf anfteigendem Fufsboden gewählt, fo entfteht die Form des fog. Ring- oder Amphitheaters, die in ausgebildetfter Weife namentlich bei franzöfifchen höheren Lehranftalten [14]) mit Vorliebe angewendet wird, aber auch fonft mannigfaltigfte Benutzung findet.

26. Hörfäle für Vorträge mit Demonftrationen.

Schwieriger ift die Conftruction der Hörfäle in denjenigen Fällen, wo der Vortrag mit Demonftrationen begleitet wird, die von den Zuhörern genau müffen beobachtet werden können, und für deren Vorführung ein gröfserer, zweckentfprechender Demonftrations- oder Arbeitsplatz nothwendig ift. In der Regel wird es erwünfcht fein, den letzteren ohne Anwendung von Stufen etc. in der Fufsbodenhöhe des Saales anzuordnen, weil fich dann eine leichte Verbindung mit den benachbarten Vorbereitungs- und Sammlungszimmern ergiebt, während anderenfalls Schwierigkeiten beim Herbeifchaffen der vorzuzeigenden Gegenftände entftehen.

---

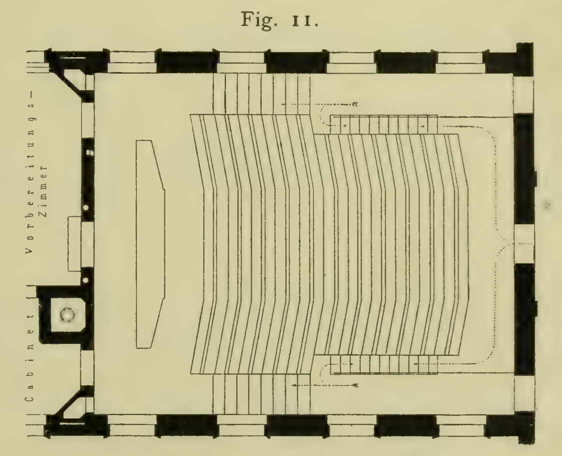
[14]) Siehe auch: ROZET, G. *Note fur la forme des amphithéâtres. Moniteur des arch.* 1876, S. 185 — ferner: *Le grand amphithéâtre de la nouvelle Sorbonne. Semaine des conft.*, Jahrg. 10, S. 55.

27.
Erhellung und Einrichtung.

Die Beleuchtung dieſes Arbeitsplatzes, ſowohl bei Tage, als auch für den Abend, iſt von gröſster Wichtigkeit. Die Tagesbeleuchtung iſt neuerdings vielfach durch Deckenlicht bewirkt worden, mittels deſſen faſt jeder Grad von Helligkeit erreicht werden kann. Für andere Zwecke iſt dagegen das Seitenlicht vorzuziehen oder nothwendig, ſo z. B. das gleichmäſsige Nordlicht in mediciniſchen Operations-Sälen, das Licht von Süd und Oſt in phyſikaliſchen Hörſälen etc.

Die Abendbeleuchtung bietet in ſo fern beſondere Schwierigkeiten dar, als ſie den Operations-Platz und, wo nöthig, auch die hinter demſelben an der Rückwand des Saales befindlichen Wandtafeln etc. ſtark erhellen ſoll, ohne aber weder die Zuhörer, noch den Vortragenden zu beläſtigen. Dieſer Zweck wird am beſten durch eine Beleuchtung nach Art der Schaufenſter- oder der Soffiten-Beleuchtung in Theatern erreicht, bei der alſo die Flammen über dem Operations-Platz, etwas nach den Sitzen der Zuſchauer zu verſchoben, angebracht werden. Die Flammen werden dabei nach der Saalſeite durch Schirme etc. abgeblendet, welche das Licht zugleich kräftig gegen die Wandtafeln und auf den Arbeitstiſch zurückwerfen; es kann dies entweder nach Fig. 12 u. 13 oder mit Hilfe eines einzigen, über die ganze Flammenreihe reichenden Blechſchirmes, den man am beſten etwas verſtellbar einrichtet, geſchehen. Die Flammen müſſen in einer Höhe von mindeſtens 5 m angebracht werden, damit der Vortragende ſeine Zuhörerſchaft beobachten kann, ohne geblendet zu werden. Mehrfach ſind auch Sonnenbrenner in der Decke oder Beleuchtung mittels Flammen, welche über einer Glasdecke angebracht ſind, zur Anwendung gekommen; dieſe Lichtquellen ſind indeſs ſehr weit von den Darſtellungsgegenſtänden entfernt und leuchten nur genügend, wenn ſie auſserordentlich ſtark ſind; ſie ſind alſo ſehr koſtſpielig, namentlich die letztere Art.

Fig. 11.

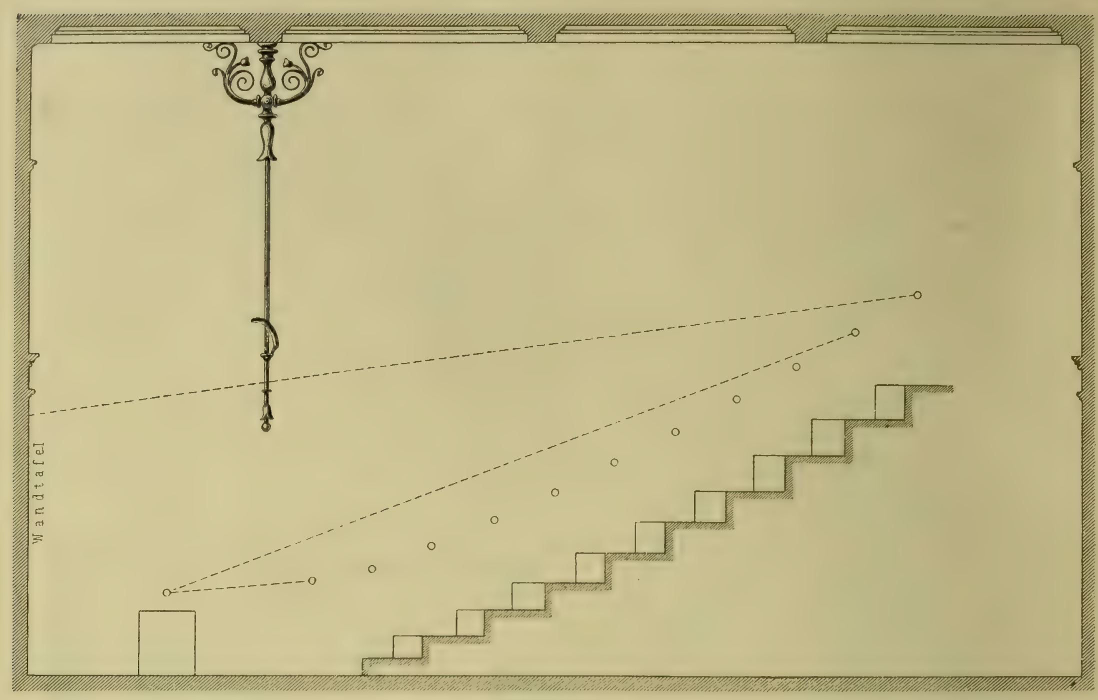


Groſser Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes zu Straſsburg. — 1/250 n. Gr.

Am einfachſten löst ſich die Frage durch Anwendung elektriſcher Beleuchtung. Das elektriſche Bogenlicht iſt für die in den naturwiſſenſchaftlichen Fächern z. Z. ſehr beliebten Darſtellungen von Lichtbildern, vermittels deren kleine Demonſtrations-Gegenſtände in groſsem Maſsſtabe auf der Wand oder auf Wandſchirmen dargeſtellt werden, ohnehin ſchon vielfach an Stelle des früher für dieſen Zweck meiſtens angewandten *Drummond*'ſchen Kalklichtes in Gebrauch, und Hand in Hand damit findet auch die elektriſche Beleuchtung der betreffenden Säle ſtatt.

Neben der Beleuchtung des Operations-Platzes bietet die Conſtruction des Demonſtrations-Tiſches und deſſen Umgebung mancherlei Schwierigkeiten hinſichtlich der Ausſtattung deſſelben mit Schränken und Fachgeſtellen aller Art, der Zuleitung von Leuchtgas, Waſſer, elektriſchen Strömen, Sauerſtoff, Waſſerſtoff etc., der Waſſer-Ableitung, ſo wie Ableitung ſchädlicher Gaſe, auch wohl der Beſchaffung kleiner Betriebskräfte zur Ausführung von Experimenten etc. Für manche Fächer, wie Phyſik und Phyſiologie, iſt es ſogar erforderlich, Vorkehrungen zu treffen, daſs der

Fig. 12.



Längenfchnitt.

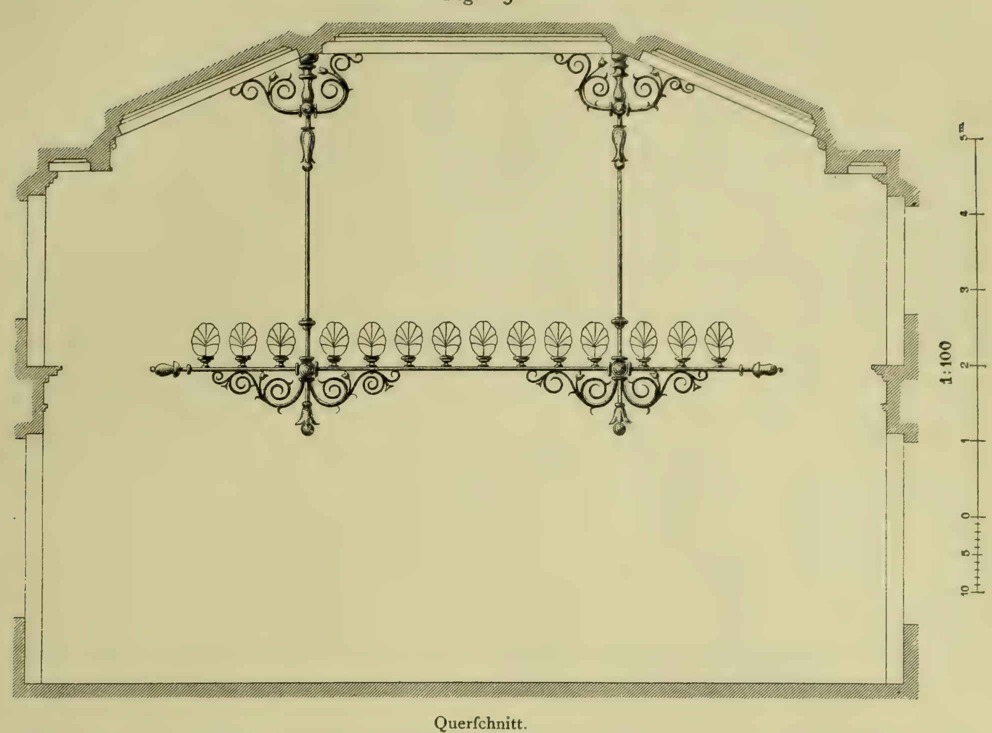
Entwurf zur Beleuchtung des Experimentir-Tifches

Arbeitsplatz und befonders der Demonftrations-Tifch von allen Erfchütterungen des Gebäudes möglichft frei gehalten wird; ferner find Vorkehrungen zu treffen, um zur Vornahme gewiffer Verfuche Sonnenftrahlen über den Arbeitstifch zu werfen, auch den ganzen Saal zeitweife zu verdunkeln etc. Dadurch entfteht eine Reihe von für jeden einzelnen Fall befonders zu löfenden Aufgaben, die zwar meiftens die Anlage des Gebäudes im Grofsen und Ganzen nicht berühren, aber andererfeits auch für die ganze Grundrifsanordnung von wefentlichem Einflufs fein können, namentlich hinfichtlich der Wahl des Gefchoffes, in welchem der Hörfaal anzulegen ift, feiner Orientirung nach der Himmelsgegend, der Zufammenlegung mit anderen Räumen etc.

28. Sitzreihen.

Die Anordnung der Sitzplätze für die Zuhörer in den Demonftrations-Sälen ift abhängig von der Form und Beleuchtung des Operations-Platzes und dem Umftande, ob die vorzuftellenden Gegenftände ftets an einem und demfelben beftimmten Platze oder im Bereiche einer gröfseren Fläche, etwa auf einem langen Arbeitstifche, vorgeführt werden. In erfterem Fall, der bei den medicinifchen Operations-Sälen etc. eintrifft, wo der zu Operirende auf einem kleinen Tifch liegend behandelt wird, ift eine kreisförmige oder vieleckige Anordnung der Sitzbänke die günftigfte Löfung. Es ift dabei lediglich von der Beleuchtung der Darftellungs-Objecte abhängig, wie weit die Kreislinie der Sitzbänke gefchloffen werden kann. Bei Deckenlichtbeleuchtung wird faft die ganze Kreislinie benutzt werden können, während fich bei Beleuchtung durch ein Seitenfenfter die reine oder überhöhte Halbkreisform und bei zweifeitiger Beleuchtung ein von Fenfter zu Fenfter gefpannter Flachbogen ergiebt. Bei Befprechung der medicinifchen Lehranftalten (fiehe unter C) wird auf die Form und Einrichtung folcher Hörfäle noch näher einzugehen fein.

Fig. 13.



Querſchnitt.
im groſsen Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes zu Straſsburg.

Die im Grundriſs nach einem flachen Kreisbogen angeordneten Sitzreihen (Fig. 10) ſind auch dann die günſtigſten, wenn die Stellung des darzuſtellenden Gegenſtandes veränderlich iſt, wie bei den Hörſälen für die naturwiſſenſchaftlichen Fächer: Phyſik, Chemie etc., in denen die Experimente auf langen Tiſchen neben einander vorgeführt werden. Ganz zweckmäſsig ſind für letzteren Fall gerade Bänke, deren äuſserſte

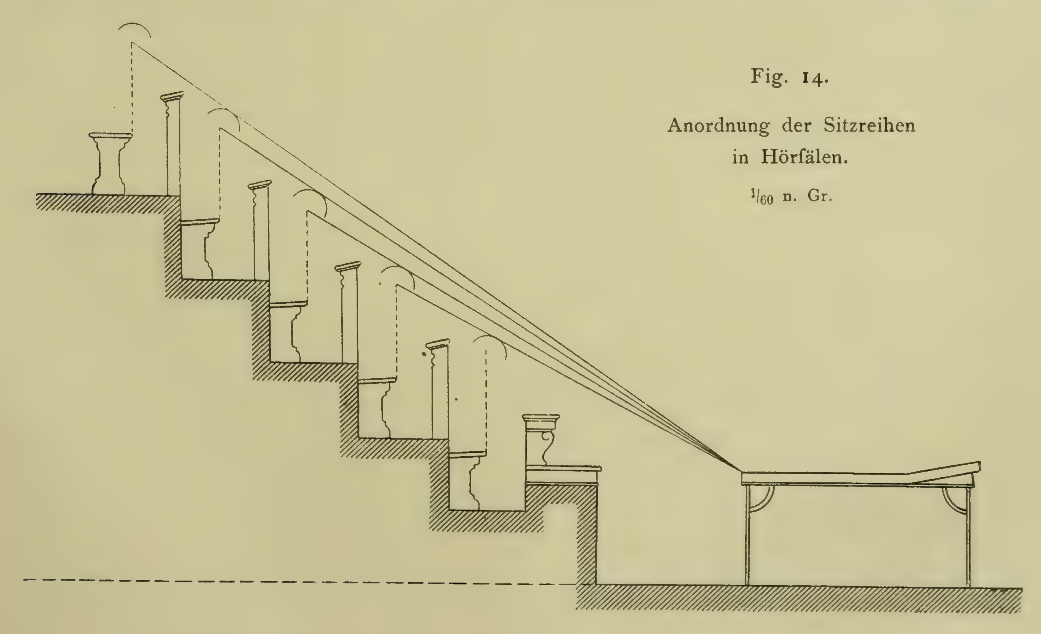


Fig. 14.

Anordnung der Sitzreihen
in Hörſälen.

1/60 n. Gr.

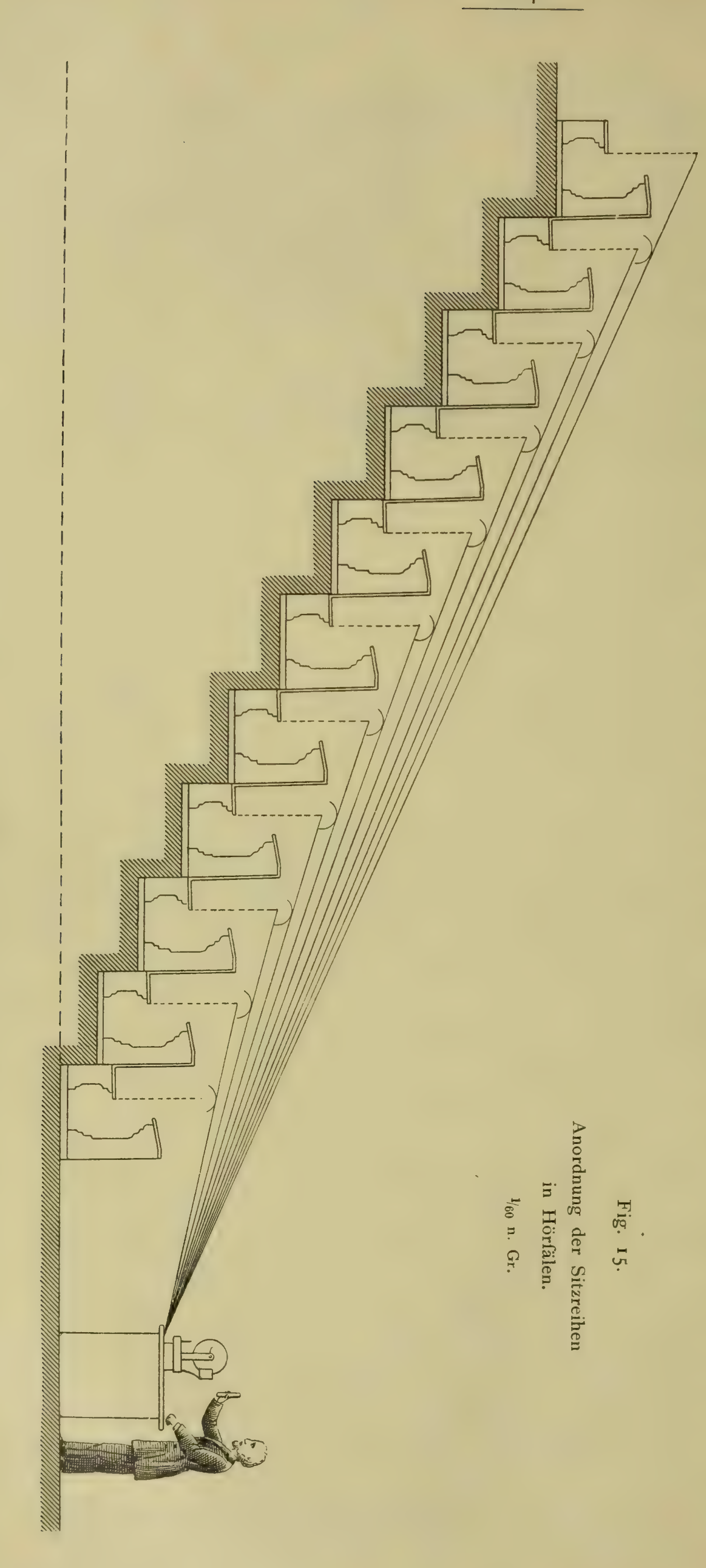


Fig. 15.
Anordnung der Sitzreihen in Hörfälen.
1/60 n. Gr.

Enden nur etwas fchräg nach vorn geftellt werden (fiehe Fig. 11).

Bei den in Rede ftehenden Sälen ift es unerläfslich, das Geftühl derart mit Steigung anzuordnen, dafs ein Zufchauer auf den hinteren Bänken durch die vor ihm Sitzenden in der Betrachtung der dargeftellten Objecte nicht behindert wird; dafs alfo, wie oben erwähnt, der Befchauer unter allen Umftänden eine Sehlinie nach den Darftellungsgegenftänden über den Scheiteln der Vordermänner hinweg frei hat. Diefe Bedingung ergiebt einen fehr verfchiedenen Grad der Steigung, je nach der Stellung der erften Geftühlreihe. Steht diefelbe niedrig und entfernt von dem Darftellungsgegenftande, fo fteigen die Sitze langfam an (Fig. 15); fteht fie hoch und nahe, fo ift die Steigung der folgenden Sitze fehr fchroff (Fig. 14). Die Stellung derfelben wird daher in jedem einzelnen Falle befonders forgfältig zu erwägen fein; häufig werden allgemeine bauliche Anordnungen, namentlich die verfügbare Höhe des Saales, dafür mit beftimmend fein. Als äufserftes Mafs für die Ueberhöhung der Sitzreihen follte die Steigung einer

bequemen Treppe nicht überfchritten werden, weil anderenfalls in grofsen Hörfälen der Verkehr der Zuhörerfchaft in unerwünfchter Weife erfchwert wird.

Die Augenhöhe der Zufchauer in der erften Sitzreihe mufs ftets etwas über der Höhe des etwa $0{,}95^{m}$ hohen Tifches angenommen werden, auf welchem die vorgeführten Gegenftände dargeftellt werden, und am einfachften und beften ift es, wenn die erfte Geftühlreihe der Zuhörer eben fo, wie der Arbeitstifch, in der unterften Fufsbodenhöhe des Saales aufgeftellt werden kann (Fig. 15). Ergiebt fich dabei für die hinteren Sitzreihen eine zu grofse Anfteigung, fo mufs man mit dem Fufsboden der erften Sitzreihen etwas unter die Höhe des Saalfufsbodens hinabgehen, welche Anordnung in phyfikalifchen Hörfälen, bei welchen ohnehin eine Abtrennung der Experimentir-Abtheilung vom Sitzraum der Zuhörer erwünfcht ift, mehrfach getroffen ift, oder aber, man mufs den Operations-Tifch auf ein erhöhtes Podium ftellen, wobei indefs, wie erwähnt, die bequeme Verbindung mit den benachbarten Räumlichkeiten für die Sammlungen etc. verloren geht.

In medicinifchen Operations-Sälen, in denen der vorzuftellende Kranke durch den operirenden Arzt und deffen Gehilfen für die Zufchauer leicht verdeckt werden kann, ift es erwünfcht, fchon die erfte Sitzreihe höher anzuordnen, damit man etwas von oben hinab fieht. Allerdings ergiebt fich dadurch eine fehr ftarke Steigung der Sitze (Fig. 14); es können in Folge deffen nicht mehr als etwa 5 bis 6 Reihen hinter einander angeordnet werden, und es find daher in folchen Sälen nicht viel über 100 Sitzplätze zu gewinnen. Erfordert die Zahl der Zufchauer eine noch weitere Steigerung, fo mufs entweder von einer ftrengen Erfüllung der oben dargelegten Bedingungen abgefehen werden, oder es würde zu einer Anordnung der Sitze in zwei Rängen über einander gefchritten werden müffen [15].

29.
Zugang
zu den
Sitzreihen.

Der Zugang zu den anfteigenden Sitzreihen findet am beften von der Rückwand des Saales ftatt, alfo gegenüber dem Operations-Platz, und zwar find die Eingänge dann meiftens in die Höhe der oberften Sitzreihen verlegt worden, von wo Treppen zu den unteren Sitzreihen hinabführen. Bei diefer Anordnung tritt in ausgedehnten Hörfälen mit fchwach anfteigenden Sitzreihen für den gröfseren Theil der Zuhörer, die in den vorderen Sitzreihen ihren Platz finden, der Uebelftand ein, dafs fie eine grofse todte Steigung zu überwinden haben. Aus diefem Grunde ift es für folche Hörfäle vorzuziehen, die Eingänge etwa in der halben Höhe der anfteigenden Sitzreihen anzuordnen und die letzten Sitzreihen dann innerhalb des Saales durch befondere kleine Treppen erfteigen zu laffen (Fig. 11); allein auch dann wird es noch erwünfcht bleiben, an der Rückwand des Saales in der Höhe der oberften Sitzreihen gleichfalls einen Nebeneingang zu befchaffen, damit die verfpätet Ankommenden ihre Plätze möglichft unbemerkt und ohne Störung für die Vorträge einnehmen können.

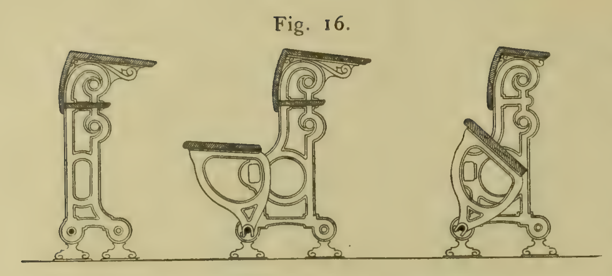
30.
Geftühl.

Für die Form und Conftruction des Geftühls in den in Rede ftehenden Hörfälen gelten im Allgemeinen diefelben Grundfätze, wie fie bereits im vorhergehenden Hefte diefes Halbbandes (Abfchn. 1, A) vorgeführt worden find. Vier- oder gar zweifitziges Geftühl wird, bei der Natur des Univerfitäts-Unterrichtes, hier allerdings nicht in Frage kommen; vielmehr wird, wie fchon die Grundriffe in Fig. 6, 10 u. 11

---

[15]) Siehe auch: LACHEZ. *Acouftique et optique des falles de réunions publiques, théâtres et amphithéâtres etc.* Paris 1848 — fo wie *Rofengarten*'s Auszug daraus: Ueber die zweckmäfsigfte Anlage der Hörfäle und deren Sitzreihen. Zeitfchr. f. Bauw. 1853, S. 605.

Fig. 16.



Geſtühl in den Hörſälen des Collegienhauſes zu Straſsburg. — $^1/_{30}$ n. Gr.

zeigen, ſtets mehrſitziges Geſtühl auszuführen ſein.

Bezüglich der Einzelheiten iſt im Weſentlichen auf die eben bezeichnete Stelle des vorhergehenden Heftes zu verweiſen; hier ſei nur in Fig. 16 das neue Geſtühl in den Hörſälen des Collegienhauſes zu Straſsburg, deſſen ſtützende Conſtructionstheile aus Guſseiſen beſtehen und welches mit umlegbaren Sitzbänken verſehen iſt, als Beiſpiel vorgeführt. Gleiches Geſtühl, von *Lickroth* zu Frankenthal geliefert, wurde bei Neueinrichtung des Collegienhauſes zu Heidelberg verwendet.

31.
Vortragspult und Wandtafel.

In Hörſälen, in denen die Vorleſungen von Demonſtrationen nicht begleitet ſind, hat der Vortragspult dem Docenten eine ſchräge Pultfläche darzubieten, auf welcher derſelbe ſeine Notizen, ſein Collegienheft etc. niederlegen kann. Weiters wird in der Regel unter der Pultplatte ein verſchlieſsbares Fach gefordert, worin der Vortragende gewiſſe bei den Vorleſungen häufig gebrauchten kleineren Gegenſtände aufbewahren kann. Endlich iſt erwünſcht, daſs die Vorderfläche des Vortragspultes verkleidet ſei, um die Beine des Docirenden dem Anblick zu entziehen.

Eine einfache Anordnung der fraglichen Art zeigt der in Fig. 18 [16]) dargeſtellte Vortragspult aus der Univerſität zu Athen.

In Rückſicht auf den Umſtand, daſs die Docenten während des Vortrages ſitzen oder ſtehen, in Anbetracht der verſchiedenen Gröſse derſelben, ſo wie in Berückſichtigung mancher beſonderen Gewohnheiten und Eigenthümlichkeiten gewiſſer Vortragenden iſt es, wie bereits erwähnt, zweckmäſsig, eine Vorkehrung zu treffen, durch welche in thunlichſt einfacher und raſcher Weiſe die Pultfläche bald niedriger, bald höher geſtellt werden kann.

Fig. 17.

Vortragspult in den Hörſälen des Collegienhauſes zu Königsberg [17]).
$^1/_{30}$ n. Gr.

Der in Fig. 17 [17]) dargeſtellte Vortragspult aus den Hörſälen

16) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1851, Bl. 378.

17) Nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1864, S. 7.

des Collegienhaufes zu Königsberg hat eine folche Einrichtung erhalten. Die Pultplatte ruht auf einem Holzkaften, der fich in dem ihn umfchliefsenden, feft ftehenden Untertheil auf- und abfchieben läfft. Im letzteren befindet fich ein Bock mit 5 Rollen; über diefe laufen von einem etwa 40 kg fchweren Gegengewicht aus 3 Ketten nach dem beweglichen Pulttheil, der in folcher Weife auf- und niederbewegt und mittels eines Vorfteckers feft geftellt werden kann.

Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Vortragspulte im Collegienhaus zu Strafsburg (Fig. 19). Der Holzkaften, welcher die Pultplatte trägt, läfft fich auch hier innerhalb des unbeweglichen Untertheiles auf- und niederfchieben; erfterer wird hierbei in zwei Nuthen des letzteren geführt. Um den Pult in der gewünfchten Höhe feft ftellen zu können, find zu beiden Seiten deffelben Zahnftangen angeordnet, in welche, durch Handhabung eines gemeinfchaftlichen Handgriffes, Klinken eingefetzt werden.

Die Experimentir- und Demonftrations-Tifche haben, je nach der Natur der betreffenden Vorlefungen, eine fehr verfchiedene Einrichtung und entziehen fich defshalb einer allgemeinen Betrachtung; doch wird im Folgenden (unter B und C) von vielen derfelben eingehend die Rede fein.

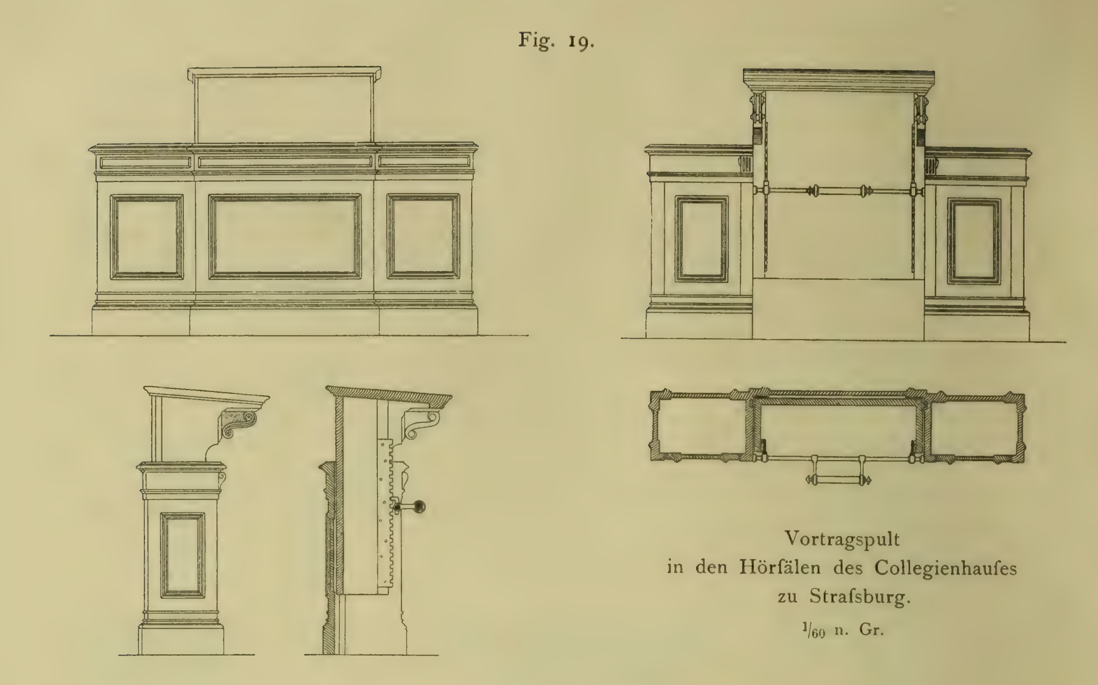
Die Wandtafeln fpielen in den hier in Frage kommenden Fällen, wenn man etwa von den mathematifchen Vorlefungen abfieht, eine untergeordnete Rolle. Wie Fig. 17 u. 18 zeigen, find in Folge deffen auch ihre Abmeffungen

Fig. 18.

Vortragspult in den Hörfälen der Univerfität zu Athen [16]).

1/30 n. Gr.

Fig. 19.



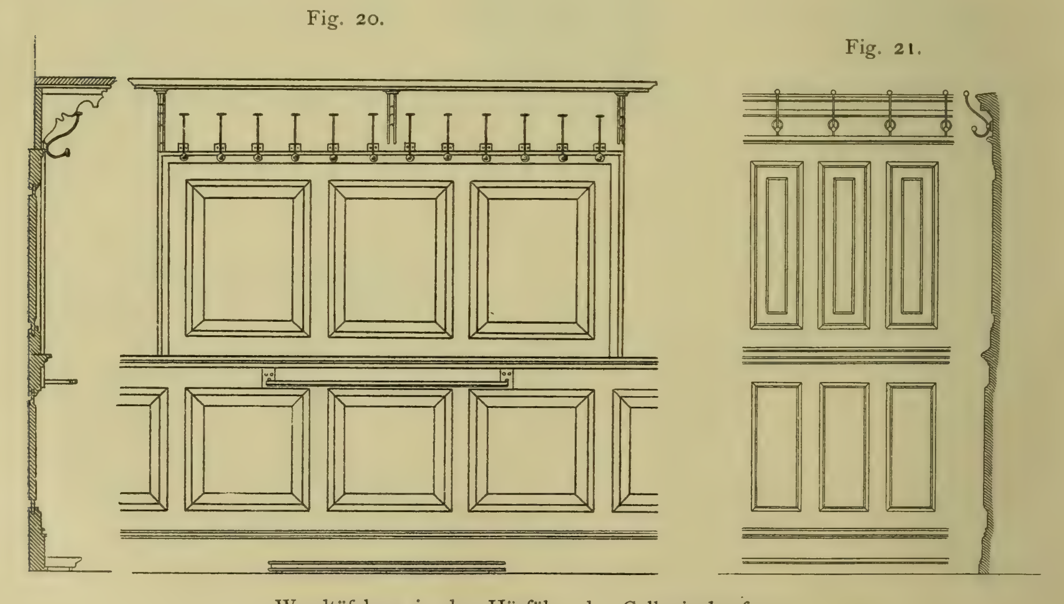
Vortragspult
in den Hörfälen des Collegienhaufes
zu Strafsburg.
1/60 n. Gr.

in der Regel verhältnifsmäfsig geringe. Es genügt häufig eine Länge von 1 m bei etwa 0,45 m Höhe; doch geht man felbft noch unter diefe Mafse. Tafelflächen von 1,50 m Länge bei etwa 0,65 m Höhe werden nur fehr felten überfchritten.

Durch kleine Confolen oder in fonft geeigneter Weife ift dafür Sorge zu tragen, dafs Kreide und Schwamm bequem erreicht, bezw. niedergelegt werden können.

Fig. 20.

Fig. 21.



Wandtäfelung in den Hörfälen des Collegienhaufes zu
Königsberg [18]). Strafsburg.

1/30 n. Gr.

[18]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 8.

In Vortragsfälen, in denen die Vorlefungen mit Demonftrationen verbunden find, nehmen nicht nur die Vortrags-, bezw. Experimentir- und Demonftrations-Tifche, fondern auch die Wandtafeln andere Form, Gröfse und Einrichtung an; hiervon wird im Folgenden (unter B und C) noch die Rede fein.

32. Wandtäfelungen und Kleiderhaken.

Die Wandflächen werden im oberen Theile meift mit einem hellen Leimfarbenanftrich verfehen. Bis zur Höhe der Fenfterbrüftungen verkleide man diefelben mit Wandtäfelungen (Paneelen), die an derjenigen Wand, wo die Oberkleider aufgehangen werden follen, auf 1,6 bis 1,7 m hoch geführt werden. Für Kleiderhaken ift in entfprechender Weife Sorge zu tragen; eben fo empfiehlt es fich, Geftelle für Regenfchirme anzuordnen.

An den 1,6 m hohen Wandtäfelungen in den Hörfälen der Univerfität zu Königsberg (Fig. 20 [18]) find Bronze-Haken für die Kleider befeftigt; darüber ift ein auf Confolen ruhendes Brett für die Hüte und Kappen angebracht. Zur Aufftellung von Regenfchirmen ift unten ein fchmiedeeiferner Bügel vorhanden, unter dem fich ein gufseiferner, hohl ftehender Wafferkaften befindet.

Die einfchlägige Anordnung in den Strafsburger Hörfälen zeigt Fig. 21.

33. Feftfaal.

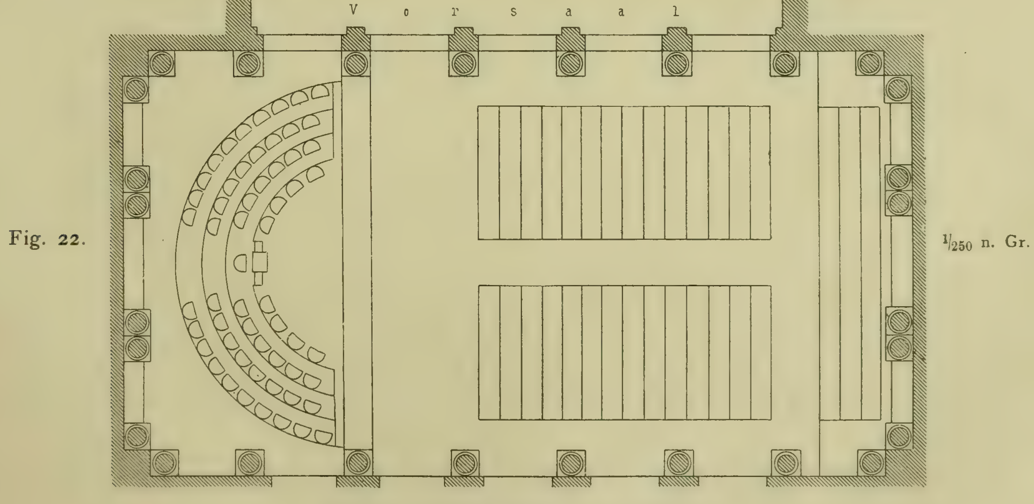
Ueber Zweck, Gröfsenverhältniffe und Bedeutung des Feftfaales oder der Aula ift bereits in Art. 11 (S. 6) die Rede gewefen.

Aula war der offene, von Wohnräumen oder, bei gröfseren und prächtigeren Anlagen, von Säulenhallen umgebene Hof, der den Mittelpunkt des griechifchen Wohnhaufes bildete. Bei den Römern wurde feit der Kaiferzeit die Bezeichnung *Aula* für die Paläfte der Fürften, fo wie für die Hofhaltung derfelben gebraucht. In den kirchlichen Sprachgebrauch fand das Wort αὐλή Eingang als Bezeichnung für den Vorhof der Kirchen, und fpäter wurde fowohl das Schiff der Kirche, als die ganze Kirche auch *Aula* genannt. Endlich ging der Name *Aula* auf die grofsen, zu öffentlichen Verfammlungen, Feierlichkeiten, Disputationen, Rede-Acten, Prüfungen etc. beftimmten Säle in Univerfitätsgebäuden, Gelehrtenfchulen etc. über.

In der grofsen Aula müffen Sitzplätze für fämmtliche Docenten und Plätze für etwa 60 bis 70 Procent der Studentenfchaft, worunter etwa 2/5 Stehplätze fein können, vorgefehen werden; weiters ift auch für Platz für eine gröfsere Zahl von Ehrengäften Sorge zu tragen.

Auf einem entfprechend hohen Podium wird die Rednerbühne aufgeftellt, hinter welcher bogenförmig, in concentrifchen Reihen, die Plätze für die Ehrengäfte und die Docenten angeordnet find. Der Rednerbühne gegenüber und in angemeffenem Abftande von derfelben befinden fich die Sitze für die Studirenden.

Fig. 22.



1/250 n. Gr.

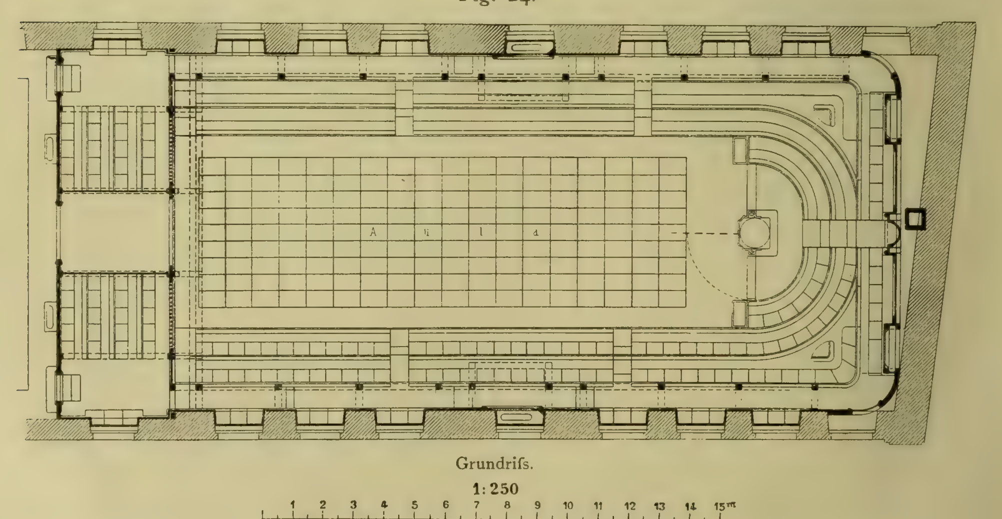
Aula im Collegienhaufe zu Strafsburg.

In ſolcher Weiſe iſt die Aula im Collegienhauſe zu Straſsburg (Fig. 22) eingerichtet; ſie iſt $25{,}0^{m}$ lang, $14{,}5^{m}$ tief, $10{,}0^{m}$ hoch und gewährt Raum für 450 Sitzplätze; weitere 200 bis 300 Stehplätze bietet der ſich anſchlieſsende Vorſaal. Der Saal iſt mit ſehr reicher Stuccatur-Arbeit geſchmückt; die nördliche Hauptwand ziert das überlebensgroſse Bildniſs des Kaiſers *Wilhelm*.

Fig. 23.

Innenanſicht.

Fig. 24.



Grundriſs.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

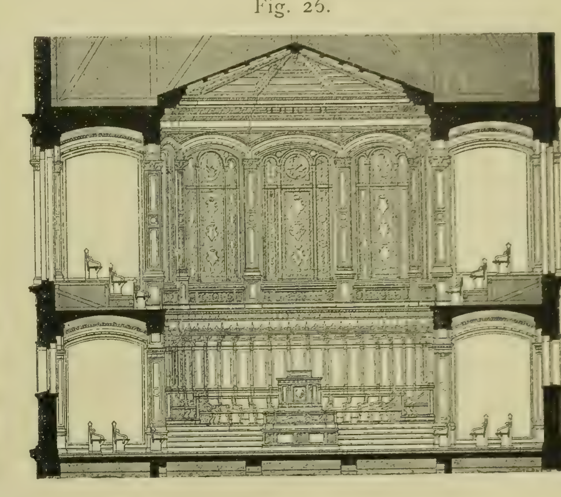
Aula im Collegienhauſe zu Heidelberg.

In älteren Aula-Räumen findet man an den beiden Langfeiten ein Geftühl, welches in feiner Anordnung und in den Formen mit dem Chorgeftühl in Kirchen grofse Aehnlichkeit hat.

Bei der Neugeftaltung und Ausfchmückung der Aula in Heidelberg (1886, aus Anlafs der 500-jährigen Jubelfeier der Univerfität) hat *Durm* derartiges Geftühl gleichfalls zur Ausführung gebracht; Fig. 24 zeigt im Grundrifs die Anordnung des Geftühls, der Rednerbühne etc., und Fig. 23 giebt eine Innenanficht diefes Feftraumes, deffen reicher künftlerifcher Schmuck gleichfalls nach Entwürfen *Durm*'s hergeftellt worden ift. Die caffettirte Holzdecke enthält 4 von *Gleichauf* gemalte Rundbilder, welche die 4 Facultäten darftellen. Die prächtige Rückwand trägt das von *Keller* ausgeführte Stiftungsbild der Univerfität (Einzug der Pallas Athene in die Stadt *Ruprecht*'s, der, auf hohem Throne fitzend, von der Palatia mit dem Lorbeer bekrönt, umgeben von berühmten Gelehrten und jugendfrifchen Studenten, dem Einzug der Göttin, deren Prachtgefpann von einem geflügelten Genius geleitet wird, zufchaut); rechts und links von diefem Bilde befinden fich in Nifchen die von *Heer* modellirten Bronze-Figuren der Fama und des Genius der Wiffenfchaft. In fäulengefchmückter Nifche auf fchwarzem Marmorfockel fteht unter dem Stiftungsbilde die *Moeft*'fche überlebensgrofse Marmorbüfte des Grofsherzogs *Friedrich*; zu beiden Seiten derfelben

Fig. 25.

Fig. 26.



Längenfchnitt. — $^1/_{250}$ n. Gr. — Querfchnitt.

Aula im Collegienhaufe zu Kiel [19]).

find von *Schurth* auf Goldgrund gemalte Medaillon-Bilder *Ruprecht*'s (des Gründers der Univerfität) und *Carl Friedrich*'s (des Wiederherftellers derfelben) angebracht. Schilder im Friefe und in den Brüftungen der Galerie tragen in Goldfchrift die Namen berühmter Heidelberger Profefforen.

Diefe Aula enthält im Schiff felbft 162 Sitz- und ca. 70 Stehplätze, auf den Eftraden $4 \times 24 = 96$, im Halbrund $2 \times 54 = 108$, unter den Seiten-Galerien 36, unter der Galerie an der Schmalfeite 46, auf den Seiten-Galerien $36 + 12 = 48$ und auf der Galerie an der Schmalfeite 72 Sitzplätze, bietet alfo Raum für 638 Perfonen. Die Grundfläche des Saales (den Raum unter den Galerien mitgemeffen) beträgt rund 320 qm; zieht man von der Gefammtzahl der Plätze die 120 auf den Galerien angeordneten Sitzplätze ab, fo entfällt auf einen Platz im Saale felbft (einfchl. der Stehplätze) eine Grundfläche von rund 0,6 qm.

An der Schmalfeite, der Rednerbühne gegenüber, ift häufig eine Empore angeordnet, auf welcher ein Orchefter oder ein Sängerchor Aufftellung nehmen kann; felbft eine Orgelbühne ift hier und da zu finden.

Auch an einer, felbft an beiden Langfeiten find Emporen oder Galerien angebracht worden; fowohl auf, als auch unter diefen werden Sitzreihen vorzufehen fein.

Für Beides kann die eben vorgeführte Aula zu Heidelberg als Beifpiel dienen, eben fo die durch die zwei Schnitte in Fig. 25 u. 26 [19]) dargeftellte Aula des Collegienhaufes zu Kiel (fiehe auch die

[19]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 29 u. 30.

Grundriffe derfelben in Fig. 34 u. 35). Diefelbe enthält in der Concha 34 Sitzplätze für den Senat, welche die Rednerbühne halbkreisförmig umgeben, überdies insgefammt 368 Sitzplätze, von denen unten 236 und auf den Emporen 132 angeordnet find. Mit Hinzurechnung von Stehplätzen, welche für 332 Perfonen genügen, kann die Aula 700 Befucher aufnehmen. Auf der der Concha gegenüber liegenden Empore ift eine Orgel aufgeftellt. Harmonifche Farbentönung des Raumes, Anbringen einiger Holztäfelungen und Pfeilerbekleidungen, Bemalen der Fenfter mit den Wappen derjenigen Städte, in denen fich f. Z. Local-Comités für Geldfammlungen zum Zwecke eines Univerfitäts-Neubaues gebildet hatten etc., geben der Aula ein reiches und durchaus würdiges Anfehen.

Die kleine Aula, wo eine folche vorhanden ift, erhält 1/4 bis 1/3 der Grundfläche des grofsen Feftfaales; die Einrichtung derfelben mufs ihrem (in Art. 11, S. 7 angedeuteten) Zwecke entfprechen.

In fehr grofsen Univerfitätsgebäuden, fo im neuen Collegienhaufe zu Wien, find aufser dem grofsen Feftfaal noch mehrere kleinere Fefträume vorhanden.

2) Räume für Sammlungen und Seminare; Gefchäftsräume.

34. Sammlungs-räume.

Für die zweite grofse Gruppe von Univerfitäts-Räumlichkeiten, die Sammlungs- und Ausftellungsfäle, in denen die verfchiedenartigen Sammlungen der Univerfitäts-Anftalten ihre Aufftellung finden, find geficherte Erhaltung der aufzubewahrenden Gegenftände, Ueberfichtlichkeit der Anordnung, gute Beleuchtung und Bequemlichkeit für die Betrachtung oder Benutzung als die hauptfächlichen Bedingungen anzufehen.

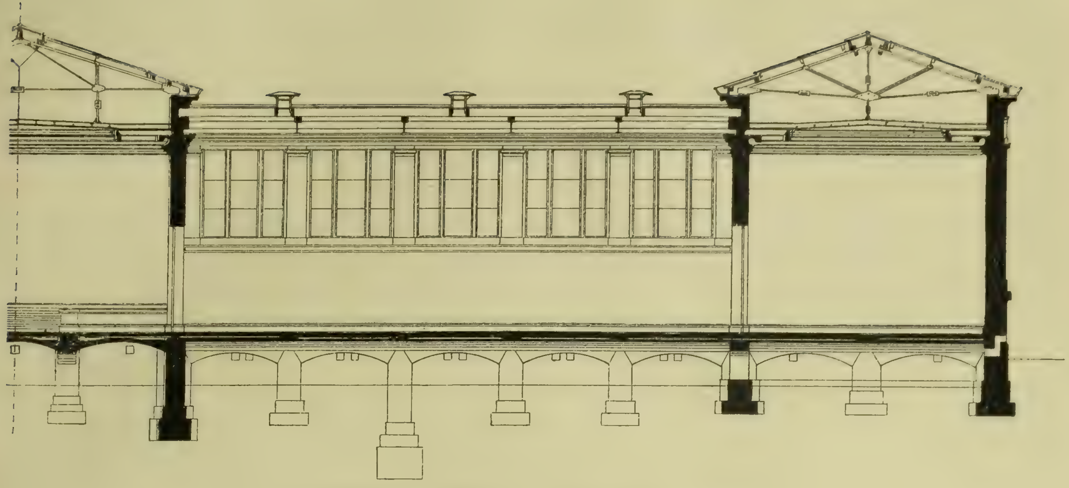
In erfterer Hinficht bedürfen die Sammlungen des Schutzes gegen Staub und Feuchtigkeit, fo wie gegen Sonnenfchein und gröfsere Temperaturfchwankungen. Man legt die Sammlungsräumlichkeiten daher, wie fchon erwähnt, gern in die ruhigeren oberen Gefchoffe und giebt ihnen wo möglich eine nördliche oder öftliche Lage, wobei eine helle und gleichmäfsige Beleuchtung erreicht wird. Auch Erhellung mittels Deckenlicht ift für manche Sammlungen zu empfehlen, während für andere, bei denen es fich oft um die Betrachtung kleinfter Gegenftände mit Lupe und Mikrofkop handelt, Seitenlicht nicht zu entbehren ift. Die Fenfter und Fufsböden der Sammlungsräume müffen möglichft dicht gearbeitet fein; zur Verhinderung des Zutrittes von grellem Sonnenlicht find erftere mit Vorhängen, am beften von dunkler Farbe, zu verfehen. Die Erwärmung der Räume ift in mäfsigen Grenzen zu halten und erfolgt am zweckmäfsigften mittels Dampf- oder Warmwafferheizung; Feuerluft- oder gar Ofenheizung find wegen des dadurch eingeführten Staubes nicht zu empfehlen. In den meiften Fällen wird eine natürliche Lüftung ausreichend fein.

Die Räumlichkeiten für das kunftarchäologifche Inftitut, in denen Sammlungen von Gypsabgüffen nach antiken Sculpturwerken etc. zur Ausftellung gelangen, find hinfichtlich ihrer Einrichtung, der Bauart, der Beleuchtung etc. nach denfelben Rückfichten, wie die der Sculptur-Mufeen anzulegen (fiehe das 4. Heft diefes Halbbandes, Abfchn. 4, A, Kap. 3).

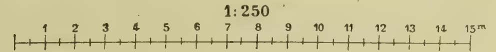
Alle Sammlungsfäle find fo geräumig zu geftalten, dafs eine allmähliche Vermehrung der Sammlungsgegenftände ftattfinden kann.

Die meiften Sammlungsgegenftände werden zum Schutze gegen den Staub, den gefährlichften Feind aller Sammlungen, in Schränken aufbewahrt. Die Anordnung derfelben ift indefs nach der Natur der aufzubewahrenden Gegenftände und der Liebhaberei der Profefforen, die fie zu benutzen haben, fo verfchiedenartig, dafs darüber allgemeine Regeln nicht wohl gegeben werden können. Vielfeitigkeit und Leichtigkeit der Benutzung, die Möglichkeit, jeden Gegenftand leicht reinigen und

Fig. 27.



Längenſchnitt durch den rückwärtigen Langbau.



Archaische Vollendete Griechische Kunst. Spätere Kunst

Egypt.-assyr. Samml. Etrusk. u. röm. Samml.

Verb.-Halle

Director Apparat

Fig. 28.

Hörsaal Sammlung Vasen, Terracotten

Grundriſs.

Kleider-Abl. Vorhalle Münzen. Gemmen

1:500
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

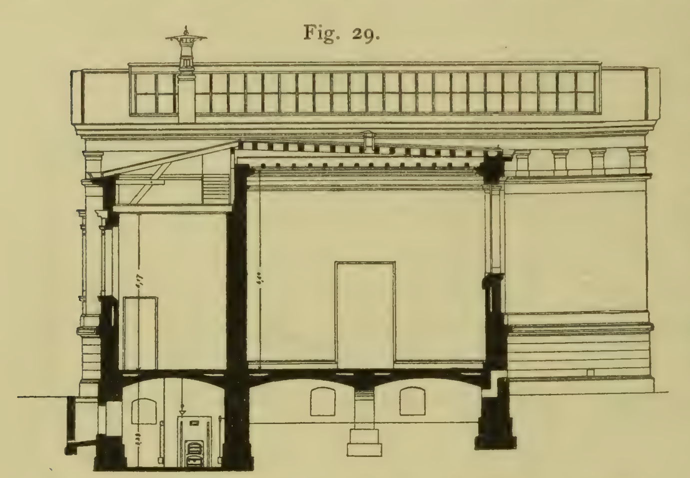
Akademiſches Kunſtmuſeum zu Bonn.

Arch.: *Reinike.*

unter Umftänden ohne grofse Mühe von feinem Platze entfernen zu können, und daher richtige Wahl der Abmeffungen, Sorgfalt der technifchen Herftellung bei einfacher, anfpruchslofer Formengebung, gehörige Ausnutzung des Raumes und überfichtliche Aufftellung find dabei die Hauptfache. Im Intereffe eines guten, leichten Anfehens hat man bei Glasfchränken neuerdings Eifen oder Bronze zu Hilfe genommen, hat diefelben wohl auch ganz aus Spiegelfcheiben und Metallftäben in Winkel- und Sproffenform etc. conftruirt. Einfache Holz-Conftructionen erfüllen indefs gleichfalls ihren Zweck und genügen in den meiften Fällen. Es wird im Folgenden (unter B, C und D) noch mehrfach von folchen Sammlungsfchränken die Rede fein, und auch bei Betrachtung der Mufeen (im 4. Heft diefes Halbbandes, Abfchn. 4, A) wird diefer Gegenftand noch näher zu befprechen fein.

Da die Sammlungsgegenftände in den Vorlefungen vielfach zur Darftellung gebracht werden müffen, fo ift es nothwendig, die Sammlungsfäle in bequeme Verbindung mit den betreffenden Hörfälen zu fetzen; man legt defshalb beide gern in daffelbe Gefchofs. Wo dies nicht möglich ift, mufs für entfprechende Treppen oder Aufzüge Sorge getragen werden. Am angenehmften ift es, wenn Hörfaal und Sammlungsraum neben einander liegen und nur durch einen neutralen Raum von einander getrennt find, der dann den doppelten Zweck hat, den unmittelbaren Zutritt des im Hörfaal reichlich erzeugten Staubes zu verhindern und zur Vorbereitung der Vorlefungsdarftellungen zu dienen.

Fig. 29.



Querfchnitt durch den öftlichen Mittelfaal des akademifchen Kunftmufeums zu Bonn (fiehe Fig. 27 u. 28).

$^{1}/_{250}$ n. Gr.

Es wurde bereits in Art. 6 u. 8 gefagt, dafs befonders reichhaltige Sammlungen der in Rede ftehenden Art den Charakter von Mufeen annehmen. Unter B werden fo geftaltete naturhiftorifche Sammlungen erwähnt werden; hier finde als einfchlägiges Beifpiel das akademifche Kunftmufeum zu Bonn (Fig. 27 bis 29) feinen Platz.

Die kunftarchäologifche Sammlung der Univerfität zu Bonn befteht aus einer kleineren Anzahl von Originalwerken und einer fehr bedeutenden Zahl von Gypsabgüffen; diefelbe ift feit 1884 in einem neuen Gebäude, deffen Entwurf von *Reinike* herrührt und welches im Hofgarten, dem Collegienhaufe der Univerfität gegenüber, fteht, untergebracht.

Das an diefer Stelle vorhandene alte Anatomie-Gebäude ift, in etwas veränderter Geftalt, für die Mufeums-Anlage mitbenutzt worden. Daffelbe enthält nunmehr die Eintrittshalle für die ganze Anlage, einen mittleren Rundraum, an den fich links der Hörfaal mit feinen Nebenräumen, rechts die Sammlungsräume für die Originale anfchliefsen. Hinter diefem älteren Theile, mit demfelben durch eine kleine Halle verbunden, ift ein lang geftreckter Neubau errichtet, der ausfchliefslich für die Sammlung von Gypsabgüffen beftimmt ift. Er befteht aus einem mittleren Deckenlichtfaal ($10{,}0 \times 17{,}0$ m) und zwei Eckfälen (je $7{,}8 \times 17{,}0$ m), ebenfalls mit Deckenlicht erhellt, ferner aus zwei Mittelfälen (je $7{,}8 \times 18{,}0$ m) mit Seitenlicht und zwei parallel mit letzteren gelegten, 3,5 m breiten Flurgängen, welche mit den Hauptfälen in unmittelbarer Verbindung ftehen. Zur Aufftellung der Parthenon-Sculpturen ift im Hintergrunde des mittleren Deckenlichtfaales eine erhöhte Bühne hergeftellt worden.

Die Räume des alten Baues haben eine lichte Höhe von 4,2 m, die Hauptfäle des Neubaues eine folche von 6,5 m. An beiden Seiten der Verbindungshalle zwifchen Alt- und Neubau befinden fich Neben-eingänge, welche ein leichtes Einbringen der Sammlungsgegenftände geftatten. Die Decken der von oben beleuchteten Säle liegen auf Eifenträgern, welche an die eifernen Dach-Conftructionen angehängt find; der fefte Theil der Decken wird durch Holzbalken mit Putz auf Latten gebildet. Alle feften Dachflächen der Deckenlichtfäle find eben fo, wie die feitlich beleuchteten Flure des Neubaues mit einer auf Holz-fparren liegenden Schalung verfehen und mit gewelltem Zinkblech eingedeckt. Die beiden Mittelfäle und die Verbindungshalle haben eine Eindeckung von Holzcement erhalten. Die Fenfter der mit Seitenlicht verfehenen Mittelfäle beginnen 3,0 m, die der Flure 2,5 m über dem Fufsboden und find nahezu bis zur Decke hoch geführt. Die Fenfterrahmen beftehen aus einem Sproffenwerk von Eifen; die Durchgangs-öffnungen im Inneren werden nur durch Vorhänge abgefchloffen.

Sämmtliche Räume des Neubaues haben Terrazzo-Fufsböden; die inneren Wandflächen find glatt geputzt und mit einem mäfsig verzierten Leimfarbenanftrich verfehen. Zur Heizung der Räume dienen im alten Bau eiferne Oefen, während die Säle des Neubaues durch eine Feuerluftheizung erwärmt werden. Die Gefammtbaukoften haben rund 120 000 Mark betragen, wovon auf die Herftellung der alten Anatomie etwa 10 000 Mark entfallen [20]).

35. Seminare und Bibliothek-Zimmer.

Bei der dritten Gruppe der faft allen Univerfitätsgebäuden gemeinfamen Räumlichkeiten, den Seminaren und Bibliotheks-Zimmern der gröfseren Inftitute, handelt es fich im Wefentlichen um Befchaffung von Räumen, in denen die vorhandenen Lehrmittel, als Bücher, Kupferwerke, Karten etc., aufbewahrt und den Studirenden für ihre Arbeiten zu freier und bequemer Benutzung bereit geftellt werden. Bei den in den Räumen abzuhaltenden gemeinfchaftlichen feminariftifchen Uebungen unter Leitung der Profefforen nehmen die Studenten an grofsen Tifchen auf Stühlen Platz; die Zimmer müffen alfo genügend geräumig fein. Da die Bibliotheken vieler Seminare

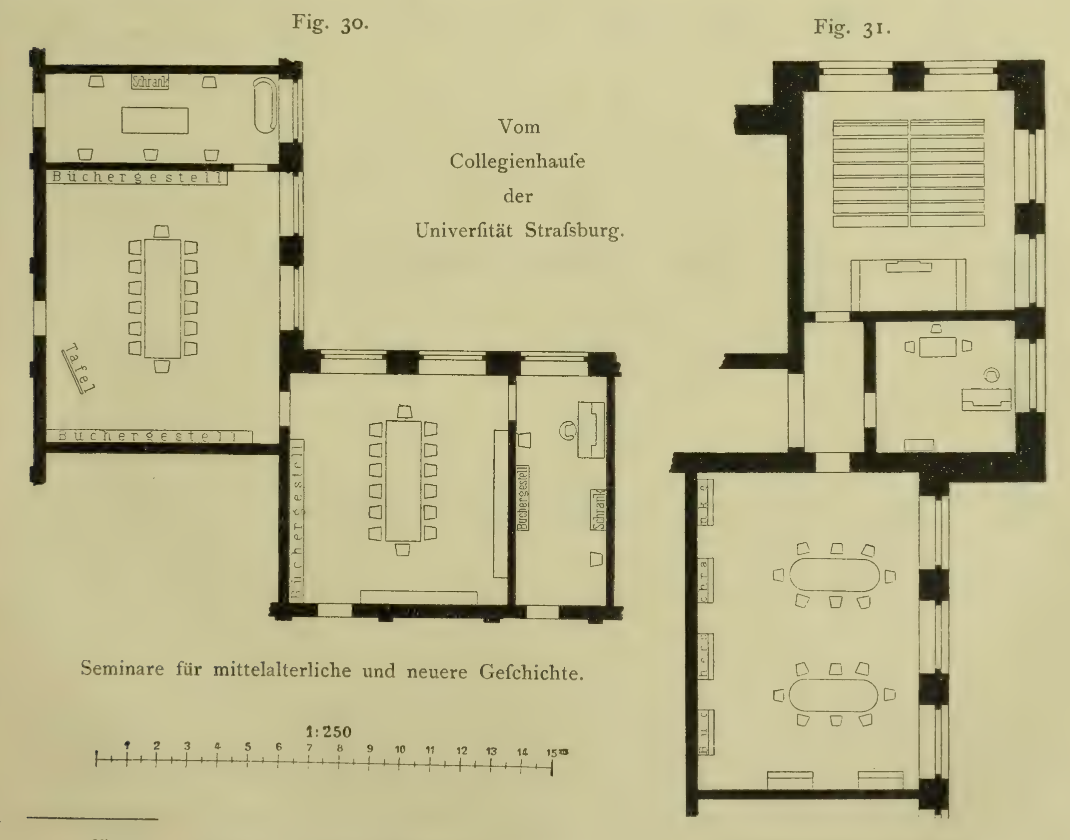


Fig. 30.

Fig. 31.

Vom Collegienhaufe der Univerfität Strafsburg.

Seminare für mittelalterliche und neuere Gefchichte.

Mathematifches Seminar.

---

20) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 503.

fich fortlaufend ftark vermehren, fo empfiehlt es fich, die Wände ganz mit Büchergeftellen zu bekleiden, die dann mittels kleiner Treppen und Galerien zugänglich gemacht werden.

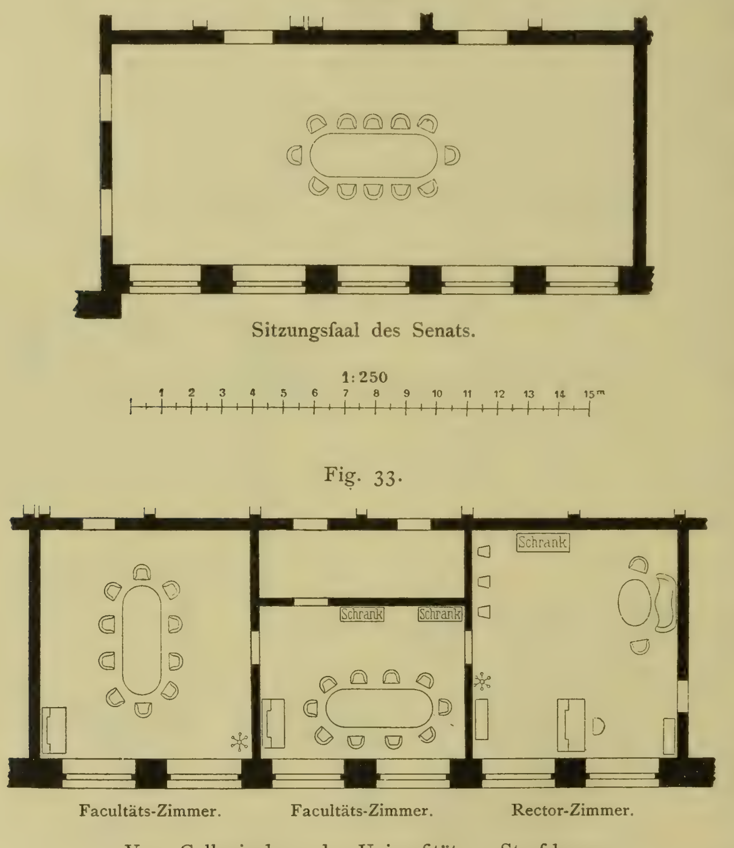
An der Univerfität Strafsburg ift für jedes Seminar auch ein kleines Studirzimmer für den Director des Inftitutes beanfprucht und der Flächenraum zufammen auf 60 bis 80 qm angefetzt worden. Nur für die ftark befuchten Seminare für moderne Sprachwiffenfchaften und claffifche Philologie find die Räumlichkeiten reichlicher, auf 120, felbft 160 qm, bemeffen, während bei anderen fchon der Raum eines mittelgrofsen Zimmers als genügend zu erachten ift.

Fig. 30 ftellt die beiden Seminare für mittelalterliche und neuere Gefchichte, Fig. 31 das mathematifche Seminar an der genannten Hochfchule dar; das letztere befteht aus einem Hörfaal mit 32 Plätzen, einem Director-Zimmer und einem Saale für die Uebungen.

36. Gefchäftsräume.

Von den verfchiedenen, meift ziemlich umfangreichen Räumlichkeiten, welche für die gefchäftlichen Angelegenheiten der Univerfität dienen, war bereits in Art. 12 (S. 7) die Rede. Da indefs die Zwecke ungemein verfchiedenartige und auch in vielen Dingen an den einzelnen Hochfchulen die Gebräuche nicht immer die gleichen find, laffen fich über räumliche Erforderniffe und Einrichtung der betreffenden Localitäten keine allgemeinen Anhaltspunkte geben. Es feien defshalb nur in Fig. 32 u. 33 die Grundriffe des Senats-Sitzungsfaales, zweier Facultäts-Zimmer und des Rector-Zimmers zu Strafsburg hier aufgenommen. Im Uebrigen ift bezüglich der Anordnung und Einrichtung von Sitzungszimmern für den Senat, die Facultäten etc. in Theil IV, Halbband 4 diefes »Handbuches« (Abth. IV, Abfchn. 5, Kap. 4, a, Art. 432, S. 336 bis 338) das Erforderliche zu finden.

Fig. 32.



Sitzungsfaal des Senats.

Fig. 33.

Facultäts-Zimmer. Facultäts-Zimmer. Rector-Zimmer.

Vom Collegienhaus der Univerfität zu Strafsburg.

d) Collegienhäufer.

Im vorliegenden Kapitel follen nur die Collegienhäufer der Univerfitäten einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden. Die verfchiedenen medicinifchen Lehranftalten, die phyfikalifchen, chemifchen und anderweitigen naturwiffenfchaftlichen Inftitute, die Sternwarten und fonftigen Obfervatorien werden getrennt davon im Nachfolgenden (unter B, C u. E) befprochen werden.

1) Anlage und Conftruction.

37. Räumlichkeiten.

Unter den Univerfitätsgebäuden ftellt fich fowohl nach dem äufseren Umfange, als auch nach der inneren Bedeutung das Collegienhaus, welches, wie fchon oben gefagt wurde, wohl auch fchlechtweg »Aula« genannt wird, als das Hauptgebäude dar, indem es beftimmt ift, alle diejenigen Räumlichkeiten in fich zu vereinigen, welche einerfeits für die gemeinfamen Bedürfniffe und Einrichtungen der Univerfität und andererfeits für die befonderen Erforderniffe der Facultäten nothwendig find, mit Ausfchlufs aber alles deffen, was aus den in Art. 20 (S. 14) erörterten Gründen in befonderen abgetrennten Gebäuden untergebracht werden mufs.

Die erftere Gruppe diefer Räumlichkeiten umfafft die Feft- und Repräfentations-Säle der Univerfität, die Gefchäftsräume für die ftaatliche Verwaltung, d. i. für den Curator, bezw. Kanzler und deffen Secretariat nebft Regiftratur, die Quäftur und Caffe, und für die ftaatlichen Prüfungsbehörden; ferner die Räumlichkeiten für die akademifchen Behörden, als Rector, Senat, Facultäten und das Disciplinar-Amt, bezw. Univerfitätsgericht; weiter die Univerfitäts-Bibliothek mit ihrem Zubehör an Lefefälen und Arbeitszimmern und endlich die Turn- und Fechtfäle. Die andere Gruppe fchliefst in fich die Hörfäle für die theologifche und die juriftifche Facultät, für die mathematifchen und philologifch-hiftorifchen Disciplinen der philofophifchen Facultät und für den ganzen Apparat der für diefe Facultäten erforderlichen Seminare, Sonder-Bibliotheken und die Sammlungen von Naturalien, Präparaten, Zeichnungen, Photographien, Gypsabgüffen etc. Für die medicinifche Facultät find im Collegienhaufe nur einige Hörfäle für allgemein wiffenfchaftliche Vorlefungen erwünfcht, und für die naturwiffenfchaftlichen Fächer werden in der Regel nur folche Räumlichkeiten aufgenommen, welche nicht befonders fchwieriger baulichen Einrichtungen bedürfen, alfo die Lehr- und Sammlungsräume der befchreibenden Naturwiffenfchaften, der Geologie, Paläontologie, Mineralogie etc., bisweilen auch wohl der Zoologie und Botanik.

Für den allgemeinen Verkehr find im Collegienhaufe grofse, helle und luftige Eintritts- und Flurhallen, Corridore, Höfe und dergl. erforderlich, in denen die Profefforen und Studenten fich verfammeln und in den Zwifchenpaufen der Vorlefungen fich in angenehmer Weife ergehen können; ferner einige Verfammlungs- und Sprechzimmer der Docenten, ein Erfrifchungszimmer für die Studenten, Bedürfnifsanftalten etc.

Endlich find die Dienftwohnungen für einige Beamten, namentlich den Quäftor und den Univerfitäts-Secretär, ferner für den Hausmeifter, die Pedelle und Heizer in geeigneter Weife unterzubringen.

38. Raumbemeffung.

Die Gröfse der angeführten Räume und die Zahl derfelben innerhalb der einzelnen Gruppen ift fehr wechfelnd, je nach der Bedeutung der Univerfitäten, der Zahl der an ihnen vertretenen Fächer und vielen anderen örtlichen Verhältniffen; es laffen fich daher allgemeine Regeln nicht wohl aufftellen, um fo weniger als die Zahl der Univerfitätsbefucher fowohl im Ganzen, als auch innerhalb der Facultäten fortwährend ftarken Schwankungen ausgefetzt ift.

Das Bauprogramm für das Collegienhaus der Kaifer-Wilhelm-Univerfität Strafsburg [21]) fufst auf einem Befuch der Univerfität durch 1200 bis 1500 Studenten und einem Lehrer-Collegium von etwa 90 Profefforen bei völliger Abtrennung der medicinifchen Facultät und der naturwiffenfchaftlichen Fächer.

39. Gefammtanordnung.

Diefer letztere Umftand läfft es befonders wünfchenswerth erfcheinen, neue Univerfitätsgebäude überhaupt nicht zu knapp zu bemeffen oder fo anzulegen, dafs

[21]) Siehe: Deutfche Bauz. 1878, S. 217.

fie einer Erweiterung fähig find. Bei einem Collegienhaufe, das fich in der Regel als ein abgefchloffener architektonifcher Organismus darftellen foll, wird dies indefs nicht leicht durchzuführen fein; es ift daher Sache der Vorficht, das Bauprogramm deffelben möglichft weit zu faffen und hiernach nur diejenigen Univerfitäts-Inftitute aus demfelben auszufchliefsen, welche wegen durchaus zwingender Gründe abgefondert werden müffen. Ueberdies ift das Gebäude fo zu disponiren, dafs es durch einfache Klarheit der Grundrifsanlage, durch gute Beleuchtung aller Theile, leichte Zugänglichkeit und Verbindung der Räume unter einander, paffende Wahl der Abmeffungen im Einzelnen etc. eine möglichfte Vielfeitigkeit der Benutzung geftattet. Nur in diefer Weife kann bei eintretendem Bedürfnifs durch Verlegung abtrennbarer Inftitute in Nebengebäude oder durch Verfchiebungen innerhalb des Gebäudes den wechfelnden Verhältniffen ftets mit Leichtigkeit Rechnung getragen werden.

Was die Hörfäle betrifft, fo können diefelben meiftens für mehrere Disciplinen gemeinfchaftlich benutzt werden; es ift aber erwünfcht, namentlich bei grofsen Univerfitäten, jeder Facultät eine Anzahl von mittelgrofsen Sälen zur ausfchliefslichen Benutzung zu überweifen, weil anderenfalls die Aufftellung des akademifchen Studienplanes zu fehr erfchwert werden würde. Die grofsen Hörfäle dienen allen Facultäten gemeinfchaftlich, während andererfeits für alle diejenigen Fächer, in denen die Vorträge mit vielen Vorzeigungen begleitet werden, der zeitraubenden Vorbereitungen und mannigfacher befonderer Einrichtungen wegen, in der Regel eigene Hörfäle erforderlich find.

40.
Grundrifsbildung.

Die Grundrifsbildung des Collegienhaufes hat nach ähnlichen Gefichtspunkten zu gefchehen, wie bei den höheren Lehranftalten. Aus Gründen der freien Benutzbarkeit, der Beleuchtung und Lüftung aller Räume empfehlen fich diejenigen Grundrifsformen am meiften, welche bei einfeitig bebauten Flurgängen umfchloffene Höfe ganz vermeiden. Diefe Formen find indefs nur bei befchränktem Raumerfordernifs und reichlich grofsem Bauplatz anwendbar, wie dies z. B. das Collegienhaus der Univerfität Kiel (Fig. 34) zeigt. Bei weiter gehenden Anforderungen haben diefelben den Uebelftand, dafs das Gebäude zu ausgedehnt wird, was die Verbindungen erfchwert; auch eignen fich die dabei entftehenden lang geftreckten, fchmalen und zerriffenen Baumaffen wenig für eine würdige architektonifche Behandlung; endlich ftellen fich, der ausgedehnten Façaden wegen, die Baukoften verhältnifsmäfsig hoch. Aus allen diefen Gründen wird vielfach fchon bei Anlagen von mittlerem Mafsftabe den Grundrifslöfungen mit umfchloffenen Höfen der Vorzug gegeben.

Als befonders gelungenes Beifpiel diefer Art wird das Collegienhaus der Kaifer Wilhelms-Univerfität in Strafsburg (Fig. 36) angefehen, bei welchem allfeitige fehr bequeme Verbindungen von einer mittleren Flurhalle aus gewonnen find und in dem glasbedeckten Hofe eine grofsartige Halle gefchaffen ift, welche bei aufsergewöhnlichen Feften als Verfammlungsfaal dienen kann.

Eine muftergiltige Löfung für ein noch mehr gefteigertes Raumbedürfnifs zeigt das neue Univerfitätsgebäude zu Wien (Fig. 39), bei welchem die fechs Haupttreppen an einem grofsartigen, von Säulenhallen umzogenen Hofe liegen, fo dafs eine fehr überfichtliche Gliederung der ungeheueren Baumaffen und eine leichte Verbindung nach allen Seiten hin gewonnen ift; allerdings find dabei nicht weniger als acht, zum Theile etwas kleine Nebenhöfe nothwendig geworden.

Die Anzahl der Gefchoffe ift beim Collegienhaufe fowohl wegen einer würdigen äufseren Erfcheinung, als auch zur Erleichterung des Verkehres und der Benutzbarkeit möglichft zu befchränken, befonders wenn umbaute Höfe nicht zu vermeiden find; denn diefe werden um fo unfreundlicher, je höher die umfchliefsenden Gebäudemaffen fich aufthürmen. Naturgemäfs find die unteren Stockwerke und die

am leichteften zugänglichen Theile des Gebäudes für die am ftärkften befuchten Räumlichkeiten auszuwählen und umgekehrt; es find alfo namentlich die Hörfäle, der Lefefaal, die Gefchäftsräume des Rectors, des Quäftors und die Caffe mit ihren Nebenräumen etc. wo möglich in das Erdgefchofs zu verlegen. Die Hörfäle finden ihren Platz am beften entfernt vom Geräufch der Strafse an der Nord- und Oftfront des Gebäudes, wo fie die ruhigfte Beleuchtung erhalten. Die Seminare find von ihnen getrennt, aber unter fich wo möglich fo zufammen zu legen, dafs fie leicht überwacht werden können, was im Intereffe der Sonder-Bibliotheken, welche hier zu freier Benutzung bereit ftehen, für erwünfcht angefehen wird. Die Sammlungsfäle find abfeits vom gröfseren Verkehre im Gebäude anzuordnen, um gegen ihren gefährlichften Feind, den Staub, thunlichft gefchützt zu fein. Da die meiften derfelben auch nur von wenigen Perfonen befucht werden, fo finden fie ihren Platz am vortheilhafteften im oberften Gefchofs. Andere, wie z. B. die kunft-archäologifchen und einige naturwiffenfchaftliche Sammlungen, welche etwa auch dem gröfseren Publicum zugänglich gemacht werden follen, müffen dagegen einen bequemeren Platz erhalten.

Wenn dies irgend angeht, werden ferner alle zu einer Facultät gehörige Räumlichkeiten immer möglichft unter einander zufammengelegt.

Die Lage des Feftfaales, der Aula, foll befonders hervorragend, ihr Zugang bequem und ftattlich fein; es ift daher erwünfcht, falls dadurch nicht andere, wefentlichere Vortheile des Grundriffes aufgegeben werden, fie nicht höher als in das I. Obergefchofs zu verlegen.

Wo die Univerfitäts-Bibliothek mit dem Collegienhaufe vereinigt wird, mufs derfelben, wegen ihrer eigenartigen baulichen Einrichtungen und der nothwendigen Sicherung gegen Feuersgefahr etc., ein möglichft felbftändiger und abgefchloffener Gebäudetheil eingeräumt werden.

41.
Lüftung und Heizung.

Bezüglich der Lüftung und Heizung der Collegienhäufer haben die allgemeinen Grundfätze, welche im vorhergehenden Hefte diefes Halbbandes (Abfchn. 1, A) vorgeführt worden find, gleichfalls Giltigkeit. Obwohl die meiften Hörfäle nur während verhältnifsmäfsig weniger Stunden des Tages und auch nicht ununterbrochen benutzt werden, fo ift doch für entfprechende, kräftig wirkende Lüftungseinrichtungen Sorge zu tragen. Die neuerdings von *Rietfchel* in den Hörfälen der Berliner Univerfität angeftellten Unterfuchungen [22]) haben gezeigt, dafs auch in den Hörfälen der Hochfchulen ein ziemlich rafcher Luftverderb eintrete und defshalb auf einen ftarken Luftwechfel Bedacht zu nehmen fei.

Für die Erwärmung der Collegienhäufer wird wohl nur eine Sammelheiz-Anlage in Ausficht zu nehmen fein; die Ofenheizung kann blofs für einzelne hierzu fich befonders eignende Räume, für eine oder die andere Dienftwohnung etc. in Betracht kommen. Feuerluftheizung und Waffer-Luftheizung find die am meiften angewendeten Syfteme; doch ift auch Dampf-Luftheizung verwendet worden.

In dem 1858—62 erbauten Collegienhaufe zu Königsberg find allerdings in den Hörfälen noch Kachelöfen aufgeftellt und nur die Aula ift mit Luftheizung verfehen worden. Das Collegienhaus zu Kiel hat durchwegs Feuerluftheizung erhalten.

Im Collegienhaufe zu Strafsburg ift für die Seminar-Räume Heifswafferheizung in Verbindung mit Luftheizung, für alle übrigen Räume, einfchl. der Gänge, Vorhallen und des glasbedeckten Hofes, Feuerluftheizung vorgefehen. Die Luft wird mittels zweier durch Gaskraftmafchinen in Bewegung gefetzten

[22]) Siehe hierüber: Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 188.

Bläfer zunächft durch wagrechte Canäle, die unter dem Kellerboden liegen, nach den einzelnen Luftheizungsrohren getrieben. Von hier gelangt fie nach erfolgter Erwärmung durch eine zweite Reihe wagrechter Canäle unter dem Gangboden des Erdgefchoffes zu den lothrechten Canälen, um von diefen aus in die einzelnen Räume auszuftrömen. Um jedoch die Heizung abftellen zu können, ohne die Lüftung zu unterbrechen, ift ein zweites Canalnetz angelegt, das in gleicher Weife, wie das eben befchriebene, den Räumen Luft, auf Zimmer-Temperatur erwärmt, zuführt. So ift unter allen Verhältniffen die Lüftung der Räume, und zwar zwei- bis dreimaliger Luftwechfel in der Stunde, ficher geftellt. Die Anlage ift auch während der Sommermonate in Betrieb, indem man durch die beiden Canalnetze die frifche Luft, ohne dafs diefe die Luftheizungsöfen paffirt, unmittelbar den zu lüftenden Räumen zuführt.

42. Aborte und Piffoirs.

In einem Collegienhaufe ift weiters für die genügende Zahl von Aborten mit Piffoirs Sorge zu tragen. Diefelben aufserhalb des Haufes in den Hofraum zu verlegen, geht bei Hochfchulbauten kaum an, am allerwenigften für die Aborte, die von den Docenten benutzt werden. Im Collegienhaufe zu Kiel find Aborte und Piffoirs im Sockelgefchofs (unter der Aula) vereinigt worden; allein in den bezüglichen Neubauten zu Strafsburg und Wien find in allen Gefchoffen und auch an mehreren Stellen jeden Stockwerkes Aborte und Piffoirs angeordnet worden (fiehe die Grundriffe in Fig. 36, 37, 39 u. 40). Es fchliefst dies nicht aus, dafs in den gröfseren Hofräumen, an hierzu geeignetem Platze, gleichfalls Aborte eingerichtet werden.

Aborte und Piffoirs follen an keiner zu fehr in die Augen fallenden Stelle des Haufes angeordnet werden, aber auch nicht fo verfteckt gelegen fein, dafs fie fchwer aufzufinden find. Ueber Abmeffungen, Einrichtung und Conftruction derfelben ift aus Theil III, Band 5 diefes »Handbuches« (Abth. IV, Abfchn. 5, D: Aborte und Piffoirs) das Erforderliche zu entnehmen.

43. Architektonifche Geftaltung.

An das Collegienhaus einer Univerfität find hohe Anforderungen zu ftellen; die Aufgabe ift, ein einer Hochfchule, der Quelle des Wiffens und der Stätte des gelehrten Forfchens, würdiges Bauwerk zu fchaffen; daffelbe ift auch der Ort, wo der Sinn für Wahrheit und Schönheit gebildet werden foll, und diefer Keim ift durch das allgemeine Walten künftlerifchen Strebens in die empfängliche Jugend zu verpflanzen. Aus allen diefen Gründen ift der Architektur des Aeufseren und des Inneren nicht nur der Charakter des Ernftes und der Würde zu verleihen, fondern in Rückficht auf die hohen geiftigen Ziele der Univerfität auch Monumentalität zu verlangen.

44. Baukoften.

Für die Baukoften der Collegienhäufer liegen verhältnifsmäfsig nur wenige Angaben vor; die wichtigeren derfelben feien im Folgenden mitgetheilt.

α) Das Collegienhaus zu Königsberg, 1858—62 dreigefchoffig erbaut, erforderte (einfchl. Gasbeleuchtung und verfchiedener Geräthfchaften) einen Koftenaufwand von 833 361 Mark, der fich durch die Koften der Ebnung und Entwäfferung des Platzes, der Gartenanlagen etc. auf rund 891 000 Mark erhöht. Bei 1710 qm bebauter Grundfläche kommt 1 qm auf 520 Mark und bei rund 38 300 cbm Rauminhalt (zwifchen Kellerfufsboden und Gefimsoberkante gerechnet) 1 cbm auf 20,70 Mark zu ftehen.

β) Das Collegienhaus zu Roftock, welches 1864—70 von *Willebrand* erbaut worden ift und aus Erdgefchofs und 3 Obergefchoffen befteht, hat, bei 1408 qm überbauter Grundfläche, 526 965 Mark gekoftet; hiernach ftellt fich 1 qm zu 374,10 Mark.

γ) Das auf den Grundmauern des alten Dominikaner-Klofters, im Zufammenhang mit einem erhaltenen Flügel und der Kirche deffelben von *Schaefer* 1874—77 errichtete Collegienhaus zu Marburg war zu rund 405 000 Mark, d. i. zu 240 Mark für 1 qm überbauter Grundfläche, veranfchlagt.

δ) Für das aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs beftehende Collegienhaus zu Kiel, 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut, ergaben fich an Baukoften 621 000 Mark; bei 1530 qm überbauter Grundfläche koftet 1 qm 406 Mark und bei 26 000 cbm Rauminhalt 1 cbm 23,90 Mark.

ε) Die Baukoften des von *Warth* 1879—84 erbauten Collegienhaufes zu Strafsburg haben (ohne innere Einrichtung) rund 2 274 000 Mark betragen. Die bebaute Grundfläche beträgt einfchl. des Glas-

hofes 6223 qm und der Koftenaufwand für 1 qm rund 306 Mark; nimmt man den Rauminhalt zu rund 99 000 cbm an, fo koftet 1 cbm rund 23 Mark. Die Koften der inneren Einrichtung belaufen fich auf 23 560 Mark.

ζ) Das von *v. Ferftel* 1874—84 erbaute Collegienhaus zu Wien bedeckt eine gefammte Grundfläche von 21 412 qm oder nach Abzug der 7 Höfe 14 530 qm; die Baukoften des $3^1/_2$-gefchoffigen Gebäudes follen annähernd 14 Mill. Mark (= 7 Mill. Gulden) betragen haben, was auf 1 qm überbauter Fläche rund 900 Mark geben würde.

2) Beifpiele.

45.
Collegienhaus zu Königsberg.

Unter den Neubauten der letzten 30 Jahre dürfte wohl das Collegienhaus zu Königsberg das ältefte fein. Daffelbe wurde 1858—62 nach den Plänen *Stüler*'s erbaut.

Diefes Gebäude, wovon die Pläne in der unten angegebenen Quelle [23]) zu finden find, bildet im Grundrifs ein lang geftrecktes Rechteck von rund 75 m Länge und 20 m Breite, das aus Erdgefchofs und 2 Obergefchoffen (der Mittelbau hat 4 Gefchoffe) befteht; an den beiden Langfronten fpringt, der Aula, bezw. dem Treppenhaufe entfprechend, je ein Mittelrifalit von rund 21 m Länge und 5 m Tiefe vor. In der Längsaxe des Haufes ift ein Mittelgang von rund 3,4 m Breite angeordnet, zu deffen beiden Seiten die verfchiedenen Hörfäle, die durch die beiden Obergefchoffe reichende Aula, die Sammlungs- und Gefchäftsräume etc. gelegen find. Aborte und Piffoirs, Afche- und Kehrichtgrube befinden fich in einem befonderen und eingefriedigten Wirthfchaftshofe, der fich an die füdweftliche Querfront anfchliefst. Längs der Hauptfront ift eine Arcaden-Halle angeordnet, welche fich über Säulen aus Wefer-Sandftein wölbt.

Die Anlage eines Mittelganges ift, aus fchon an anderer Stelle erörterten Gründen, keine nachahmenswerthe; Flurhalle und Treppenhaus find ziemlich reich gefchmückt und entfprechen in ihrem Charakter der Bedeutung des Baues.

Das Gebäude ift in Backftein-Rohbau, für deffen Formen die Backfteinbauten der italienifchen Renaiffance als Anhalt gedient haben, hergeftellt; nur für den Sockel wurde Granit verwendet. Die gelben Blendfteine fowohl, als auch die frei ftehenden Architekturtheile, Sculpturen und Ornamente wurden von *March* in Charlottenburg geliefert. Die Hauptfaçade hat grofse Fenfter mit bedeutender Axentheilung erhalten, wie denn überhaupt die Architektur in einfachen Linien, aber in grofsen Abmeffungen durchgeführt ift. Für die Ausfchmückung mit Bildwerken (Statuen, Porträt-Köpfe und allegorifche Figuren, theils in Rundform, theils in Relief) gaben die Bezeichnung der Beftimmung des Haufes, die Darftellung der Stifter und hervorragenden früheren Lehrer der Univerfität geeignete Vorwürfe. (Siehe auch Art. 44, unter α. [23])

46.
Collegienhaus zu Kiel.

Aus der Reihe der Univerfitätsgebäude aus fpäterer Zeit fei als Beifpiel einer kleineren Anlage das Collegienhaus zu Kiel (Fig. 34 u. 35 [24]), welches 1873—76 von *Gropius & Schmieden* erbaut worden ift, hier mitgetheilt.

Das frühere, von *Sonnin* erbaute Haus (fiehe Art. 16, S. 11) wurde bald nach feiner Eröffnung als räumlich unzulänglich befunden; indefs dauerte es mehr als 100 Jahre, bis es zu dem in Rede ftehenden Neubau kam. Der letztere ift im fog. Schlofsgarten als Abfchlufs einer prächtigen Allee errichtet und erhebt fich auf einem ebenerdig angelegten und nicht weiter unterkellerten Unterbau von 4,80 m Höhe in zwei Gefchoffen und erreicht in den Hauptgebäudetheilen eine Gefammthöhe von 15,25 m bis zur Oberkante des Hauptgefimfes. Aus der 53,30 m langen Front tritt ein 17,30 m breiter Mittelrifalit um 2,60 m hervor, deffen Gefimsabfchlufs die Höhe von 18,25 m erreicht. An den 12,87 m tiefen Vorderbau fchliefsen fich an beiden Seiten nach rückwärts 9,67 m tiefe Flügelbauten an, durch welche den Seitenfronten eine Längenentwickelung von 37,82 m gegeben wird; jede derfelben ift mit einem 2,00 m vortretenden und 12,82 m langen Mittelrifalit ausgeftattet. In der Hauptaxe des Gebäudes fchliefst fich, dem Vorfprung in der Hauptfront entfprechend, rückwärts in der gleichen Breite von 17,30 m die durch Erd- und Obergefchofs hindurch reichende Aula mit einer Tiefe von 11,80 m und einer halbkreisförmigen Concha von 6,50 m Halbmeffer an. Die zu beiden Seiten der Aula gelegenen Grundflächen follten zu Schmuckplätzen hergerichtet werden und an der freien Seite Gitterabfchlüffe zwifchen Bogenpfeilern erhalten (Fig. 34), die indefs aus Mangel an Mitteln vorläufig nicht ausgeführt worden find.

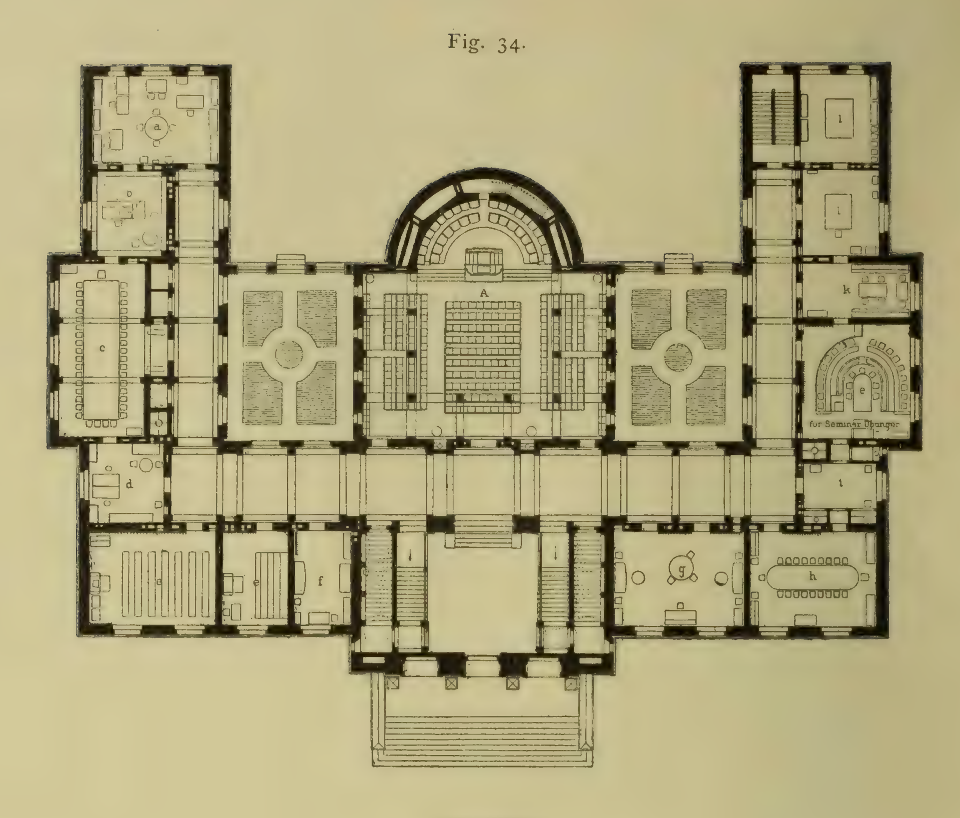
Das Sockelgefchofs enthält die Heizkammern mit Kohlengelaffen, einen Sammlungsraum, die akademifche Lefehalle, die Aborte (unter der Aula), Wohnungen für 2 Pedelle, den Saalwärter und den Heizer.

---

[23]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 1 u. Bl. 1—6.

[24]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, S. 25 u. Bl. 26—30.

Fig. 34.



Erdgefchofs.

Collegienhaus der

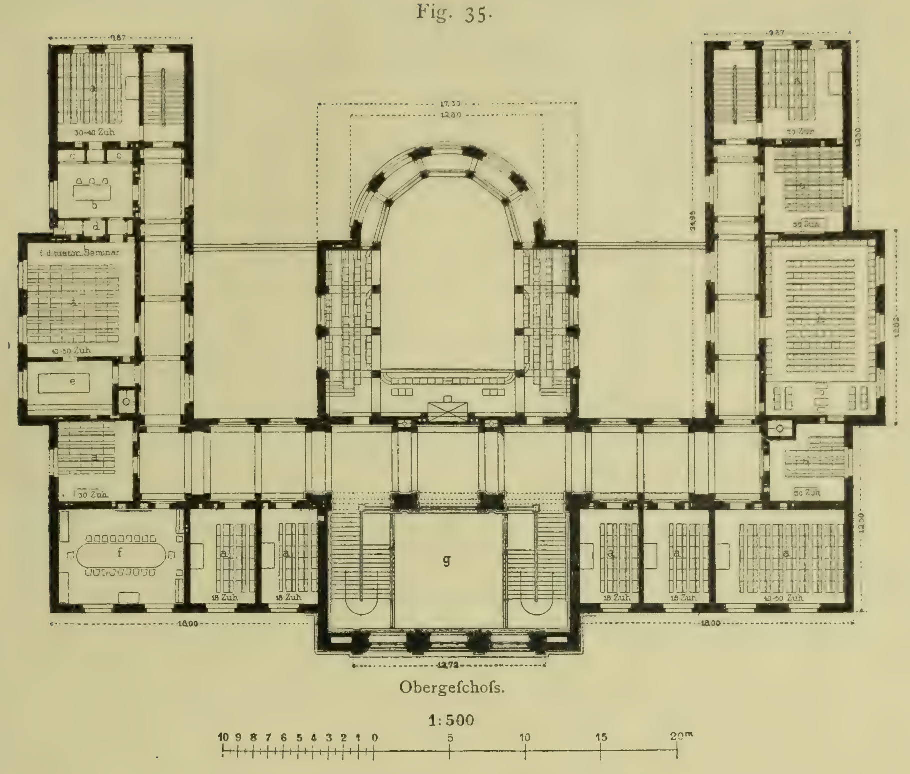
A. Grofse Aula.
a. Syndicats-Zimmer.
b. Rector-Zimmer.
c. Confiftorial-Saal.
d. Quäftur.
e. Hörfäle.
f. Pedellen-Zimmer.
g. Sprechzimmer.
h. Facultäts-Zimmer.
i. Cabinet.
l. Archäolog. Sammlung.

In das Erdgefchofs tritt man durch den im Mittelrifalit der Hauptfront gelegenen Haupteingang und in die Flurhalle, von der aus man in gerader Richtung die Aula und auf den in die Flurhalle eingebauten zweiläufigen Treppen das Obergefchofs erreicht. An den Hinterfronten ftellen hallenartige, überwölbte und mit Abgüffen antiker Bildwerke gefchmückte Gänge von 4,00 m lichter Weite im Hauptgebäude und von 2,50 m Weite in den Flügeln, fo wie die an letztere fich anfchliefsenden Nebentreppen die weiteren Verbindungen im Haufe her. Die Anordnung und Verwendung der einzelnen Räume gehen aus Fig. 34 u. 35 ohne Weiteres hervor. Von der kleinen Aula abgefehen find 13 Hörfäle mit zufammen 346 Zuhörerplätzen vorhanden.

Von der grofsen Aula war bereits in Art. 33 (S. 31) die Rede. Mit Ausnahme des mit Ofenheizung verfehenen Untergefchoffes find fämmtliche Räume des Haufes an die 4 grofsen Apparate der Feuerluftheizung angefchloffen.

Durch Vertheilung der Maffen und Betonung der bedeutenderen Innenräume in der äufseren Gliederung wurde dem Gebäude eine architektonifch wirkfame Geftaltung gegeben; die angewendeten Kunftformen der italienifchen Renaiffance find meift einfache; fie erhielten nur an hervorragender Stelle eine befondere Steigerung. Diefes Collegienhaus ift in Backftein-Rohbau — in hell rothen Verblendfteinen und gelben Farbftreifen — ausgeführt; auch die Umrahmungen der flachbogig gefchloffenen Oeffnungen und die Gefimfe, deren Ornamente fich theils von grün, theils von braun glafirtem Grunde abheben, find Terracotten. Nur zu dem 1 m hohen Sockel ift braunrother Granit aus Norwegen verwendet worden. Vor den Thürpfeilern, auf dem Ruheplatz der grofsen Freitreppe, ftehen 4 in Sandftein ausgeführte Statuen von 3 m Höhe auf 1 m hohen Poftamenten, *Plato, Ariftoteles, Hippocrates* und *Solon* vorftellend.

Fig. 35.



Obergefchofs.

1:500

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Univerfität zu Kiel [24]).

a. Hörfäle.
b. Cabinet.
c. Schrank.
d. Wafcheinrichtung.
e. Zeichnungen.
f. Facultäts-Zimmer.
g. Flurhalle.
h. Kleine Aula.

Im Inneren haben nur die Flurhalle mit den beiden Treppen und die Aula eine reichere architektonifche Ausftattung erfahren. Das Deckengewölbe der erfteren trägt reiche ornamentale Bemalung; für die Wangen der Treppen ift Stuckmarmor verwendet worden; das Geländer derfelben ift reich in Schmiedeeifen hergeftellt. An den hohen Seitenwänden der Flurhalle follen Wandgemälde angebracht werden. (Siehe auch Art. 44, unter δ.)

47. Collegienhaus zu Strafsburg.

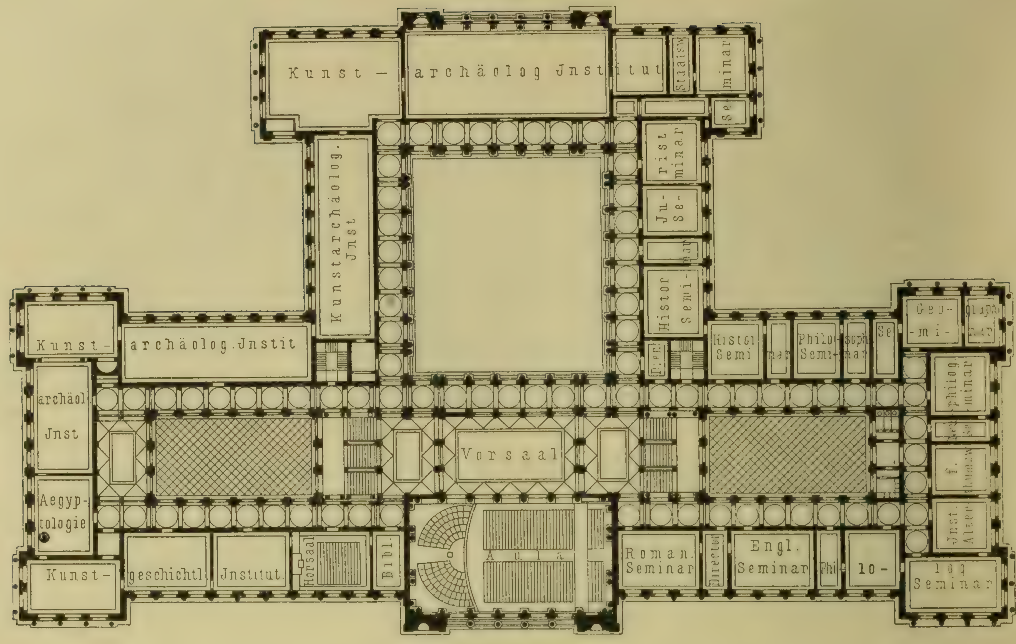
Des Collegienhaufes der 1872 neu errichteten Univerfität zu Strafsburg (Fig. 36 u. 37 [25]) gefchah bezüglich feiner Gefammtanlage bereits in Art. 40 (S. 38) Erwähnung. Daffelbe wurde 1879—84 nach den Plänen und unter der Oberleitung *Warth*'s, deffen Entwurf bei einem 1878 ftattgehabten Wettbewerb [26]) mit dem erften Preife gekrönt wurde, ausgeführt.

Das Collegienhaus ift auf einen Befuch der Univerfität von 1200 bis 1500 Studenten bemeffen und bildet gewiffermafsen den »Kopf« der gefammten Univerfitätsanlage vor dem ehemaligen Fifcherthor (fiehe den Lageplan in Fig. 5, S. 16); die Hauptfaçade ift gegen den mit Springbrunnen und Gartenanlagen gefchmückten Univerfitätsplatz, die rückliegende Façade gegen die naturwiffenfchaftlichen Inftitute und die zwifchen diefen fich hinziehenden Baumgänge gekehrt. Für die Grundrifsgeftalt wurde, hauptfächlich mit Rückficht auf die Beleuchtungsverhältniffe, die ⊥-Form gewählt; die Hauptfront ift 125 m, die Seiten-

[25]) Nach: Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. S. 43 u. ff.

[26]) Ueber diefen Wettbewerb fiehe: Deutfche Bauz. 1878, S. 214, 217, 421, 424, 487, 497, 507 — fo wie: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.

Fig. 36.



Obergefchofs.

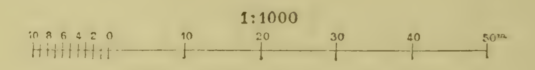
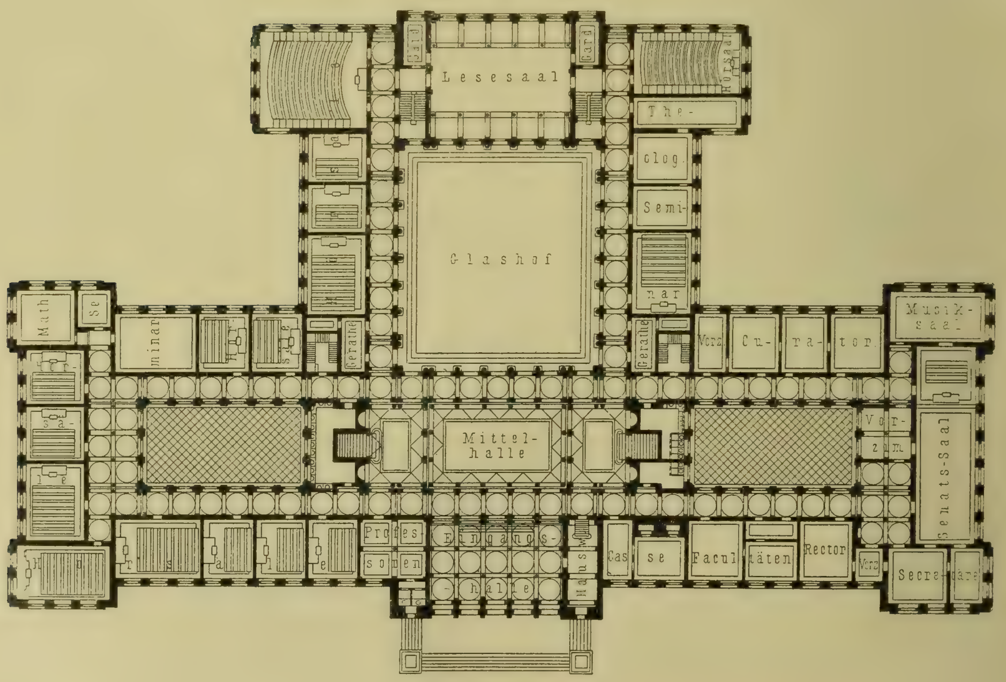


Fig. 37.



Erdgefchofs.

Collegienhaus der Univerfität zu Strafsburg [25]).

Arch.: Dr. *Warth.*

fronten find je 60 m lang. Jeder der drei Gebäudeflügel umfchliefst je einen Hof von 712, bezw. 200 qm Grundfläche.

Die Räumlichkeiten zerfallen in 4 Gruppen: Gefchäftsräume, Hörfäle, Seminare und Räume für Kunftfammlungen. Die gewählte Grundrifsform hat es geftattet, die zufammengehörigen Räume möglichft in einem Flügel zu vereinigen und fie zugleich von dem gemeinfamen Mittelpunkt, der Mittelhalle, aus auf kürzeftem Wege erreichbar zu machen. Leichte und bequeme Zugänglichkeit wurde aufserdem durch Wahl einer nur zweigefchoffigen Anlage erreicht. In leicht überfichtlicher Weife find die 4 Gruppen von Räumen in die zwei Gefchoffe derart vertheilt, dafs die beiden am meiften benutzten Abtheilungen, die Gefchäftsräume und die Hörfäle, rechts und links im Obergefchofs untergebracht find. Zwifchen den beiden Flügeln liegen in der Hauptaxe des Gebäudes die Säle von allgemeinerer Bedeutung, im Obergefchofs an der Hauptfaçade die Aula mit ihrem Vorfaal, im Erdgefchofs an der Rückfeite der zu allgemeiner Benutzung beftimmte Lefefaal. Zu beiden Seiten des letzteren führen Treppen hinab zu den Ausgängen nach den hinter dem Collegienhaufe gelegenen Anlagen und Inftituten. Die Verbindung zwifchen Erd- und Obergefchofs vermitteln zwei grofse Haupttreppen, die links und rechts an der Mittelhalle liegen, und zwei durch Deckenlicht erhellte Nebentreppen. Die Anordnung im Einzelnen, die klare, einfache und zweckmäfsige Planbildung, welche Dank den ftattlichen Abmeffungen der Vorräume und dem glücklichen Gedanken in der Anlage zweier in der Mittelhalle fich kreuzenden Hauptaxen, der Grofsräumigkeit nicht entbehrt, geht aus den beiden Grundriffen in Fig. 36 u. 37 hervor.

Die gewölbte Decke der Eingangshalle wird von 8 blaugrünen Granitfäulen getragen; die Wände diefer Halle find für die Anfchläge der Facultäten beftimmt. Aus derfelben führt ein Treppenaufgang von wenigen Stufen in die mit reich gemalten und caffettirten Stichkappen überdeckte Mittelhalle, an die fich unmittelbar der 25,0 m tiefe, 28,5 m lange und 16,5 m hohe, monumental durchgebildete grofse Lichthof anfchliefst. Letzterer ift in zwei Gefchoffen von offenen Bogenhallen umgeben und mit einer farbigen, teppichartig gemufterten Glasdecke überdeckt. Die zu beiden Seiten der Mittelhalle gelegenen zwei Haupttreppen find mit Serpentin-Baluftern und grünen Marmorfäulen gefchmückt; die Stufen find in fchwarzem Marmor hergeftellt. Die von der Mittelhalle auslaufenden Gänge haben 3,1 m Breite und find mit Kugelgewölben überdeckt.

Sämmtliche Hörfäle enthalten 963 Sitzplätze; 2 Säle find für 27, 8 für 32, 1 für 56, 2 für 64, 2 für 72, 1 für 117 und 1 für 108 Zuhörer eingerichtet.

Die Aula und deren Vorfaal liegen in der Hauptaxe des Haufes über der Eingangs- und der Mittelhalle. Der Vorfaal ift 162 qm grofs und durch Deckenlicht erhellt; durch 5 offene Bogen fteht er mit der in Art. 33 (S. 30) bereits befchriebenen Aula in Verbindung.

Die Decke des Lefefaales wird von 8 Pfeilern getragen, die ihn in zwei Seitenfchiffe und einen Mittelraum fcheiden. Ein langer Tifch in letzterem ift für die politifchen Blätter beftimmt, während in den Seitenfchiffen zwifchen Pfeilern und Fenftern 10 kleinere Tifche für die wiffenfchaftlichen Zeitfchriften aufgeftellt find.

Das Sockelgefchofs enthält 4 Dienerwohnungen, die Wohnung des Quäftors und den Fechtfaal, fo wie die Vorrichtungen für Heizung und Lüftung (fiehe Art. 41, S. 39). Die Höhe der Gefchoffe, einfchl. der Decken ift für das Sockelgefchofs zu 4,0 m, für das Erdgefchofs zu 5,8 m und für das Obergefchofs zu 6,6 m angenommen worden.

Die Fufsböden der Vorhallen und Gänge find in Terrazzo und Mofaik, die der Lehrfäle und Gefchäftsräume meiftens in eichenen Riemen hergeftellt; in letzteren Räumen find eiferne Gebälke zur Anwendung gekommen. Sämmtliche Localitäten find, mit Ausnahme des archäologifchen Mufeums, mit Gasbeleuchtung verfehen; auch ift Wafferleitung und Entwäfferung in allen Theilen des Haufes durchgeführt.

Die Ausftattung des Gebäudes ift im Uebrigen in fämmtlichen Lehr- und Gefchäftsräumen dem Zwecke entfprechend einfach gehalten; eine reichere Ausftattung in Stuck und Malerei ift nur in der Aula, in den Sitzungsfälen und Zimmern des Rectors, des Curators und der Profefforen, in den Vorhallen und Treppen und im grofsen Lichthofe durchgeführt. Dagegen wurde auf durchaus folide und, fo weit es die vorhandenen Mittel geftatteten, auf gediegene und einheitliche Durchbildung in allen Theilen Bedacht genommen.

Die Façaden (Fig. 38) find durchweg im Vogefen-Sandftein ausgeführt, in den Formen einer einfachen, würdigen Renaiffance-Architektur. Ueber einem niedrigen Sockelfufs von rothem Sandftein erhebt fich der übrige Bau in weifslich-grauem Sandftein. Zunächft in kräftigem Ruftica-Bau das Sockelgefchofs, dem in etwas leichterem Quaderbau das Erdgefchofs folgt, während das Obergefchofs in grofse Bogenfenfter zwifchen jonifchen Halbfäulen, bezw. Pilaftern, aufgelöst ift. Der etwas vorfpringende und höhere Mittelbau mit vorgelegter Freitreppe ift reicher geftaltet. Zwifchen nur wenig durchbrochenen Mauerkörpern öffnet fich

Fig. 38.



Collegienhaus der Univerſität zu Straſsburg [27]).

Arch.: Dr. *Warth.*

das Erdgefchofs mit fünf mächtigen Portalen, während im Hauptgefchofs zwifchen den Bogenfenftern fchlanke korinthifche Säulen vortreten; diefe tragen über dem Hauptgefimfe eine hohe Attika, auf der fich eine Gruppe von fünf überlebensgrofsen Figuren erhebt. Zwifchen den korinthifchen Säulen find die Mauerflächen über den Fenftern der Aula durch Nifchen belebt und mit Bronze-Büften, welche ideale Vertreter der fünf Facultäten darftellen, gefchmückt.

Die beiden den Mittelbau flankirenden Mauerkörper enthalten im Obergefchofs in entfprechenden Nifchen je eine Frauengeftalt (Argentina und Germania). Die Ecken des Gebäudes find mit vortretenden, durch Attiken erhöhten Pavillons gefchmückt; diefe haben einen reichen ftatuarifchen Schmuck in 36 überlebensgrofsen, in Stein ausgeführten Standbildern erhalten, die vor den Attiken auf frei ftehenden Säulen angebracht find, und ftellen hervorragende Vertreter der deutfchen Wiffenfchaft feit der Zeit des Humanismus dar.

Der lang geftreckten Façade kann monumentale Ruhe nicht abgefprochen werden; die architektonifche Durchbildung des Aeufseren und Inneren ift als eine durchaus einheitliche zu rühmen; fie wirkt wohlthuend im glücklich gegriffenen Mafsftab, in der gefchickten Behandlung und technifch vollendeten Ausführung aller Einzelheiten. Nicht ganz befriedigen kann die enge Axentheilung (von nur 3,3 m) der Hauptfaçade mit ihren weit geöffneten Fenftern, fo wie im Inneren die Ueberdeckung des grofsen Lichthofes mit einer wagrechten Glasdecke, deren kleines Mofaik-Mufter fich unzählige Male wiederholt und die jeder Theilung entbehrt. (Siehe auch Art. 44, unter ε.)

48. Collegienhaus zu Wien.

Als Anlage ganz grofser Ausdehnung ift das neue Univerfitäts-Hauptgebäude zu Wien (Fig. 39 u. 40[28]) anzufehen. Diefes für 4000 bis 6000 Studirende ausgeführte grofsartige Haus wurde 1874—84 von *Heinrich v. Ferftel* erbaut und von deffen Sohn *Max* zu Ende geführt; es enthält fämmtliche Hörfäle mit Ausnahme derjenigen, die in den Inftituten untergebracht wurden, die zugehörigen Säle für die Staatsprüfungen, für Rigorofen und Disputationen und die Mufeen für die befchreibenden naturwiffenfchaftlichen Fächer, ferner die Reihe der Decanats-Kanzleien für die fämmtlichen Facultäten mit den zugehörigen Sitzungsfälen und das Rectorat, endlich die Aula, die Fefträume, die Bibliothek (500 000 Bände umfaffend) und verfchiedene Dienftwohnungen.

Diefes Collegienhaus ift auf dem alten Paradeplatz an der Ringftrafse (fiehe den Lageplan auf der Tafel bei S. 50) erbaut und bildet das Gegenftück zum Parlamentshaus[29]), welches zur anderen Seite des zwifchen beiden etwas zurückliegenden Rathhaufes[30]) fteht.

Da ein Theil der oben genannten Räumlichkeiten fehr grofse Abmeffungen hat und dem entfprechend auch bedeutendere Höhen und gröfsere Axenweiten, während andere viel mäfsigere Verhältniffe erheifchten, erfchien es geboten, die Räume von gleichartiger Forderung zufammenzulegen. Hauptfächlich find es zwei Gruppen von Räumen, die fich von den übrigen ganz wefentlich unterfcheiden: einerfeits eine Reihe von Fefträumen, welche in die Mitte des Haufes an die Hauptfront gegen die Ringftrafse verlegt worden find; andererfeits die Bibliothek, ein grofser Saalbau, dem die Mitte der rückwärtigen Façade zugewiefen worden ift. Alle übrigen, alfo die eigentlichen Lehrräume und die Gefchäftsräume, find alsdann links und rechts in zwei Gruppen zufammengefafft, fo dafs das ganze Bauwerk aus vier verfchiedenartigen und nur architektonifch wieder in Zufammenhang gebrachten Gruppen befteht: aus den beiden fymmetrifch angeordneten Lehrgebäuden, welche nach vorn durch den Saalbau, nach rückwärts durch die Univerfitäts-Bibliothek verbunden find. Diefe 4 Baugruppen umfchliefsen einen grofsen Hof von 45 m Breite und 70 m Länge; die beiden Lehrgebäude enthalten jedes wieder zwei gröfsere und zwei kleinere Höfe. Die Frontlänge des Haufes beträgt 161 m und die Tiefe 133 m, fo dafs eine Grundfläche von 21 412 qm in Anfpruch genommen ift.

Der grofse Hof bildet nicht nur im räumlichen Sinne, fondern auch architektonifch den Mittelpunkt der grofsartigen und fchönen Anlage. Er hat einerfeits den mangelnden Univerfitäts-Platz zu erfetzen, der den nach Taufenden zufammenftrömenden Studirenden Raum für die Bewegung und für die Erholung gewähren foll; andererfeits ift er der geeignetfte Platz zur Anlage der Hörfäle, die hier die einzige ganz ruhige

---

27) Nach einer von Herrn Profeffor Dr. *Warth* zu Karlsruhe gütigft überlaffenen Photographie.

28) Facf.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Serie B: Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Univerfität von H. v. FERSTEL. Wien. Erfcheint feit 1886. Bl. 17 u. 18.

29) Siehe den folgenden Halbband diefes »Handbuches« (Art. 398).

30) Siehe ebendaf. (Art. 74).

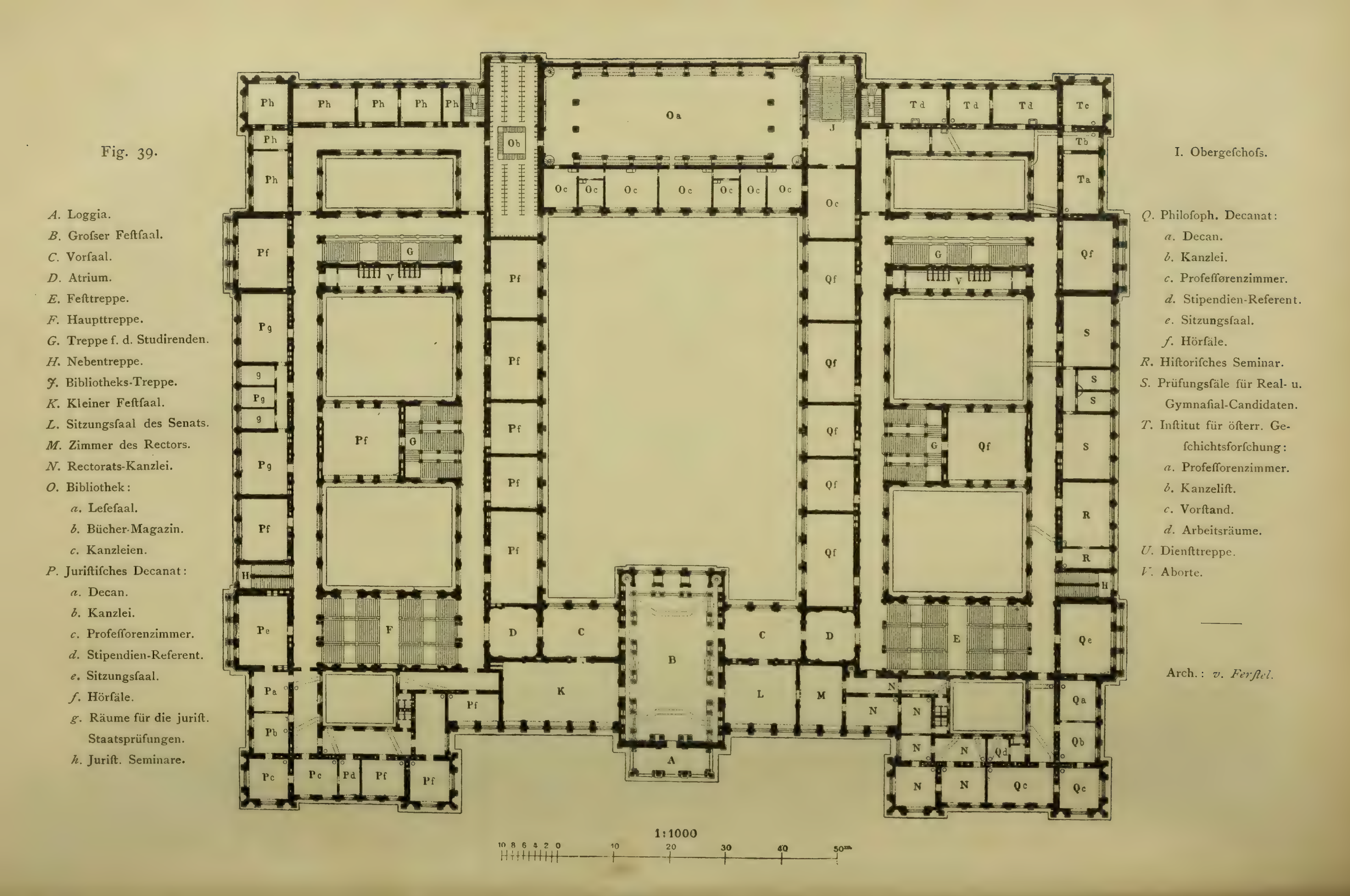


Fig. 39.

I. Obergefchofs.

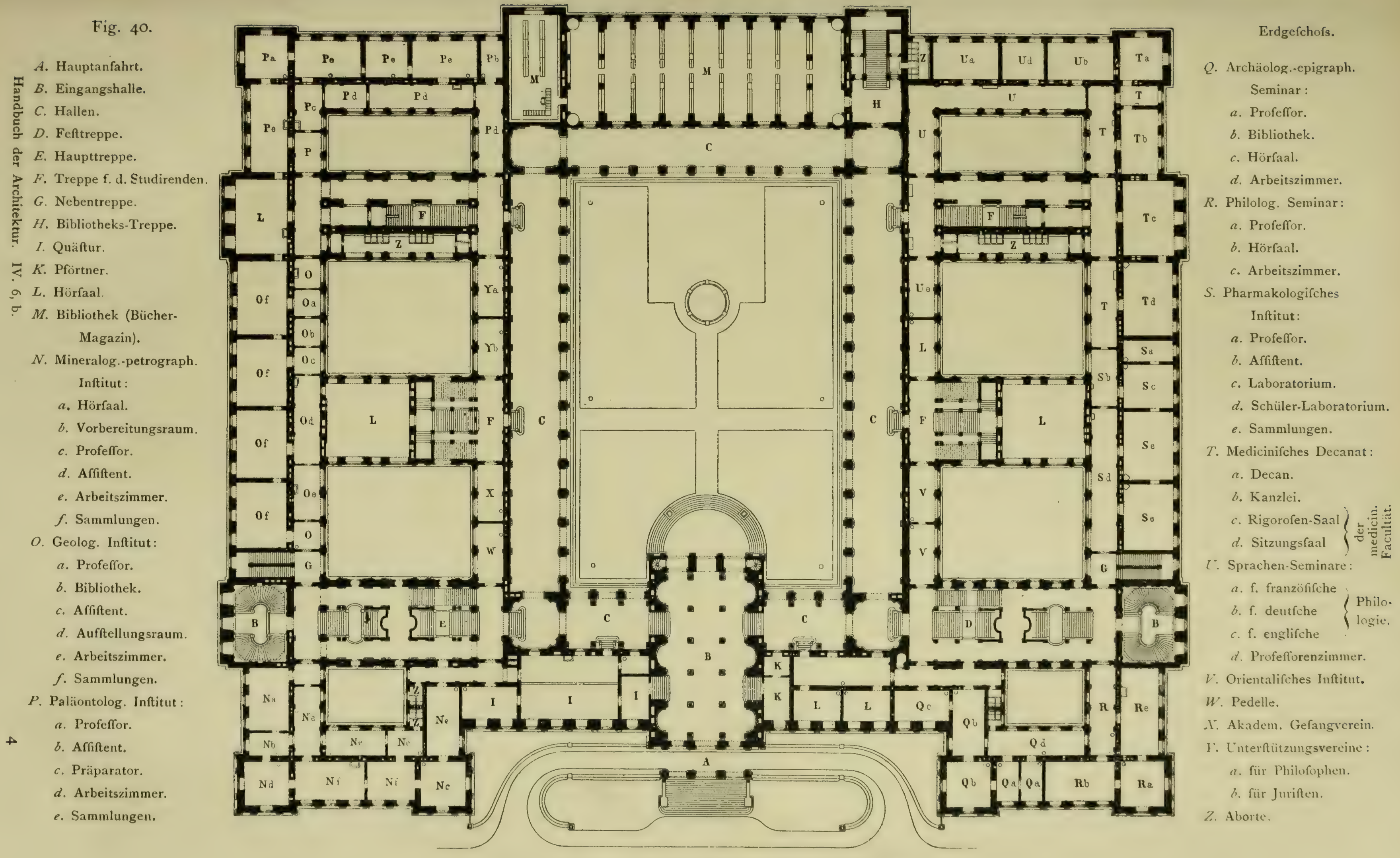
A. Loggia.
B. Grofser Feftfaal.
C. Vorfaal.
D. Atrium.
E. Fefttreppe.
F. Haupttreppe.
G. Treppe f. d. Studirenden.
H. Nebentreppe.
J. Bibliotheks-Treppe.
K. Kleiner Feftfaal.
L. Sitzungsfaal des Senats.
M. Zimmer des Rectors.
N. Rectorats-Kanzlei.
O. Bibliothek:
  a. Lefefaal.
  b. Bücher-Magazin.
  c. Kanzleien.
P. Juriftifches Decanat:
  a. Decan.
  b. Kanzlei.
  c. Profefforenzimmer.
  d. Stipendien-Referent.
  e. Sitzungsfaal.
  f. Hörfäle.
  g. Räume für die jurift. Staatsprüfungen.
  h. Jurift. Seminare.

Q. Philofoph. Decanat:
  a. Decan.
  b. Kanzlei.
  c. Profefforenzimmer.
  d. Stipendien-Referent.
  e. Sitzungsfaal.
  f. Hörfäle.
R. Hiftorifches Seminar.
S. Prüfungsfäle für Real- u. Gymnafial-Candidaten.
T. Inftitut für öfterr. Gefchichtsforfchung:
  a. Profefforenzimmer.
  b. Kanzelift.
  c. Vorftand.
  d. Arbeitsräume.
U. Dienfttreppe.
V. Aborte.

Arch.: *v. Ferftel.*

Fig. 40.

Erdgeschofs.



A. Hauptanfahrt.
B. Eingangshalle.
C. Hallen.
D. Festtreppe.
E. Haupttreppe.
F. Treppe f. d. Studirenden.
G. Nebentreppe.
H. Bibliotheks-Treppe.
I. Quäftur.
K. Pförtner.
L. Hörfaal.
M. Bibliothek (Bücher-Magazin).
N. Mineralog.-petrograph. Inftitut:
a. Hörfaal.
b. Vorbereitungsraum.
c. Profeffor.
d. Affiftent.
e. Arbeitszimmer.
f. Sammlungen.
O. Geolog. Inftitut:
a. Profeffor.
b. Bibliothek.
c. Affiftent.
d. Aufftellungsraum.
e. Arbeitszimmer.
f. Sammlungen.
P. Paläontolog. Inftitut:
a. Profeffor.
b. Affiftent.
c. Präparator.
d. Arbeitszimmer.
e. Sammlungen.

Q. Archäolog.-epigraph. Seminar:
a. Profeffor.
b. Bibliothek.
c. Hörfaal.
d. Arbeitszimmer.
R. Philolog. Seminar:
a. Profeffor.
b. Hörfaal.
c. Arbeitszimmer.
S. Pharmakologifches Inftitut:
a. Profeffor.
b. Affiftent.
c. Laboratorium.
d. Schüler-Laboratorium.
e. Sammlungen.
T. Medicinifches Decanat:
a. Decan.
b. Kanzlei.
c. Rigorofen-Saal } der medicin. Facultät.
d. Sitzungsfaal }
U. Sprachen-Seminare:
a. f. franzöfifche } Philologie.
b. f. deutfche }
c. f. englifche }
d. Profefforenzimmer.
V. Orientalifches Inftitut.
W. Pedelle.
X. Akadem. Gefangverein.
Y. Unterftützungsvereine:
a. für Philofophen.
b. für Juriften.
Z. Aborte.

Collegienhaus der Univerfität zu Wien [28]).

Stelle fanden, während fich die Ringftrafse und die Alferftrafse hierzu als ungeeignet erwiefen. Diefer Hof dient aber auch vorzüglich dazu, um das Zurechtfinden und den Verkehr im ganzen Haufe zu ermöglichen und zu erleichtern; defshalb wurde der Hof mit Arcaden umgeben, an welche fämmtliche Treppen verlegt find: drei Treppen an jeder Seite und eine Treppe für die Bibliothek. Während die feitlichen Höfe in Ringftrafsenhöhe liegen, ift die Oberfläche des grofsen Haupthofes um 4,5 m höher, als jene der Ringftrafse. Schon im Grundrifs tritt die Bedeutung des Mittelbaues durch Anordnung und Stattlichkeit der Räume hervor.

Durch das Höherlegen diefes Hofes war es möglich, ein (von Fufsboden zu Fufsboden) 5,26 m hohes Sockelgefchofs anzuordnen, in welchem ununterbrochene Verkehrswege angelegt werden konnten. In diefem Gefchofs, welches auch die Höhenunterfchiede zwifchen den umgebenden Strafsen auszugleichen hat, find an den vier Fronten Dienftwohnungen und die Räume für einige Lehrftühle, unter den Arcaden Vorrathsräume, die Heizanlagen etc., in der vorderen Mittelpartie Turnfäle, Archiv etc. untergebracht. Unter dem Sockelgefchofs, deffen Fufsboden an der Ringftrafsenfeite etwa 1 m über Strafsenoberfläche liegt, befindet fich noch ein Kellergefchofs.

Die wefentlichften den Verkehr vermittelnden Räumlichkeiten finden fich aufserhalb des grofsen Hofes in der Eingangsaxe der Hauptfaçade und in jener Längsaxe, welche durch die beiden Flurhallen der Seitenfronten gelegt ift, vereinigt. Aufser den Flurhallen liegen in denfelben auch die Haupttreppen, die Eckräume der Arcaden, der Feftfaal und die angrenzenden Vorfäle.

Aufser dem Sockel- und Erdgefchofs, wovon letzteres 7,27 m Höhe (von Fufsboden zu Fufsboden) erhalten hat, find noch ein I. Obergefchofs mit einer Höhe von 7,59 m und ein II. Obergefchofs, welches 6,64 m Höhe hat, vorhanden; letzteres erfcheint als ein nur theilweifer Aufbau über dem I. Obergefchofs.

Die Vertheilung der wichtigften Räume ift aus den beiden Grundriffen in Fig. 39 u. 40 zu entnehmen. Die Hörfäle liegen im I. Obergefchofs hauptfächlich nach dem Hofe zu, einige davon an der ruhigften Seite, nach dem Park, und auch an der rückwärtigen Front. Die Mitte des Haufes nehmen die Fefträume ein, welche aus einem grofsen Feftfaale (Aula), einem mittleren Feftfaale, einem Confiftorial-Sitzungsfaale und einem Empfangsfaale des Rectors beftehen. Der grofse Bibliotheks-Saal dient zugleich als Lefefaal; unter demfelben, im Erdgefchofs, ift ein Bücherraum (für 120 000 Bände) und in dem an den Bibliotheks-Saal zu beiden Seiten angrenzenden Zwifchengefchofs find weitere Bücherräume (für 200 000 Bände) gefchaffen worden; endlich ift auch noch im Sockelgefchofs die Möglichkeit geboten, Bücher aufzuftellen.

Für die Architektur des Haufes find die Formen der italienifchen Hoch-Renaiffance gewählt worden. Der Schwerpunkt in diefem Bauwerke ift vom Architekten auf das Innere gelegt. Vom mittleren grofsen Hofe aus entwickelt fich eigentlich die Gefammtanordnung, und von hier aus entwickeln fich auch die Motive nicht nur nach dem Inneren, fondern auch in das Aeufsere. Der grofse Arcaden-Hof gab Anlafs zur Entwickelung einer Reihe verfchiedenartiger Räume, Flurhallen, Pavillons, Treppenanlagen, Gänge etc., die in wirkungsvoller Steigerung behandelt und zu einer Einheit verarbeitet find. Diefelben Motive treten auch wieder an den Façaden zu Tage. Der Bibliotheks-Bau bedingt es, dafs das Hofmotiv auch an der rückwärtigen Façade zur Erfcheinung kommt; eben fo gelangt der im Hofe fich entwickelnde Säulenbau an der Haupt-Façade zu vornehmftem Ausdruck.

In den äufseren Façaden ift der Stockwerksbau mit einer gewiffen Abfichtlichkeit und auch mit Recht hervorgehoben. Die beiden Hauptgefchoffe — Erd- und I. Obergefchofs — find hervorgehoben, die beiden anderen Stockwerke untergeordnet worden. An der Hauptfaçade erfcheint das Sockelgefchofs durch die Freitreppen-Anlage, durch die Rampe und die ganze Behandlung der Architektur nur als Unterbau für die beiden Hauptgefchoffe, welche in zwei Ordnungen, das untere toskanifch und das obere jonifch, fich als ziemlich gleichwerthige Stockwerke aufbauen; das II. Obergefchofs erfcheint nur als Krönung. Durch die verfchiedene Beftimmung der Räume, welche auch verfchiedene Axenweiten erforderten und die auch theilweife durch die Axen des Hofes bedingt find, ergaben fich auch verfchiedene Fenftergröfsen. Diefe Mannigfaltigkeit hat der Künftler zu einer lebendigen Gruppirung benutzt, und fo ift an Stelle des fonft einförmigen Motives ein gewiffer Wechfel getreten, der durch den architektonifchen Rahmen zufammengehalten fchön und einheitlich geftaltet worden ift.

Die Profilirung der einzelnen Bauglieder ift auf das Einfachfte zurückgeführt, und nicht nur die Gliederung, auch der ornamentale Schmuck find auf das Unerläfslichfte befchränkt. Mit Ausnahme eines reichen Friefes im Hauptgefimfe des I. Obergefchoffes kommen Ornamente überhaupt nur an den Kapitellen und Confolen vor. Hingegen wurde, in Rückficht auf die zu erzielende Gefammtwirkung, die Plaftik in ausgedehnter Weife herangezogen; fie ift theilweife decorativer, gröfstentheils aber monumentaler Art.

Die Bogenftellungen des Arcaden-Hofes haben 5,1 m Axenweite und find in einfacher, toskanifch-

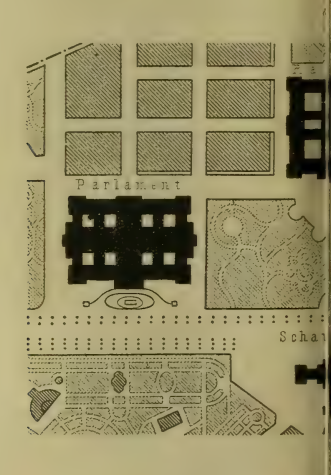


10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Collegienhaus de

Arc

(Facf.-Repr. nach: Wiener Neubauten. Se



Lageplan der
am Franze

19

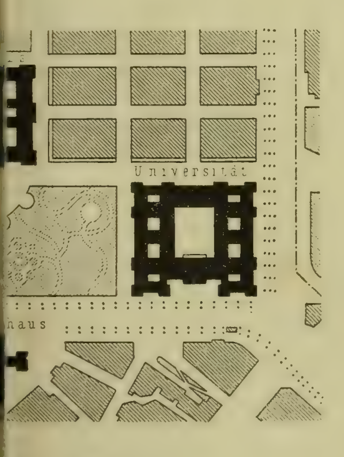


10 15 20m

iverſität zu Wien.

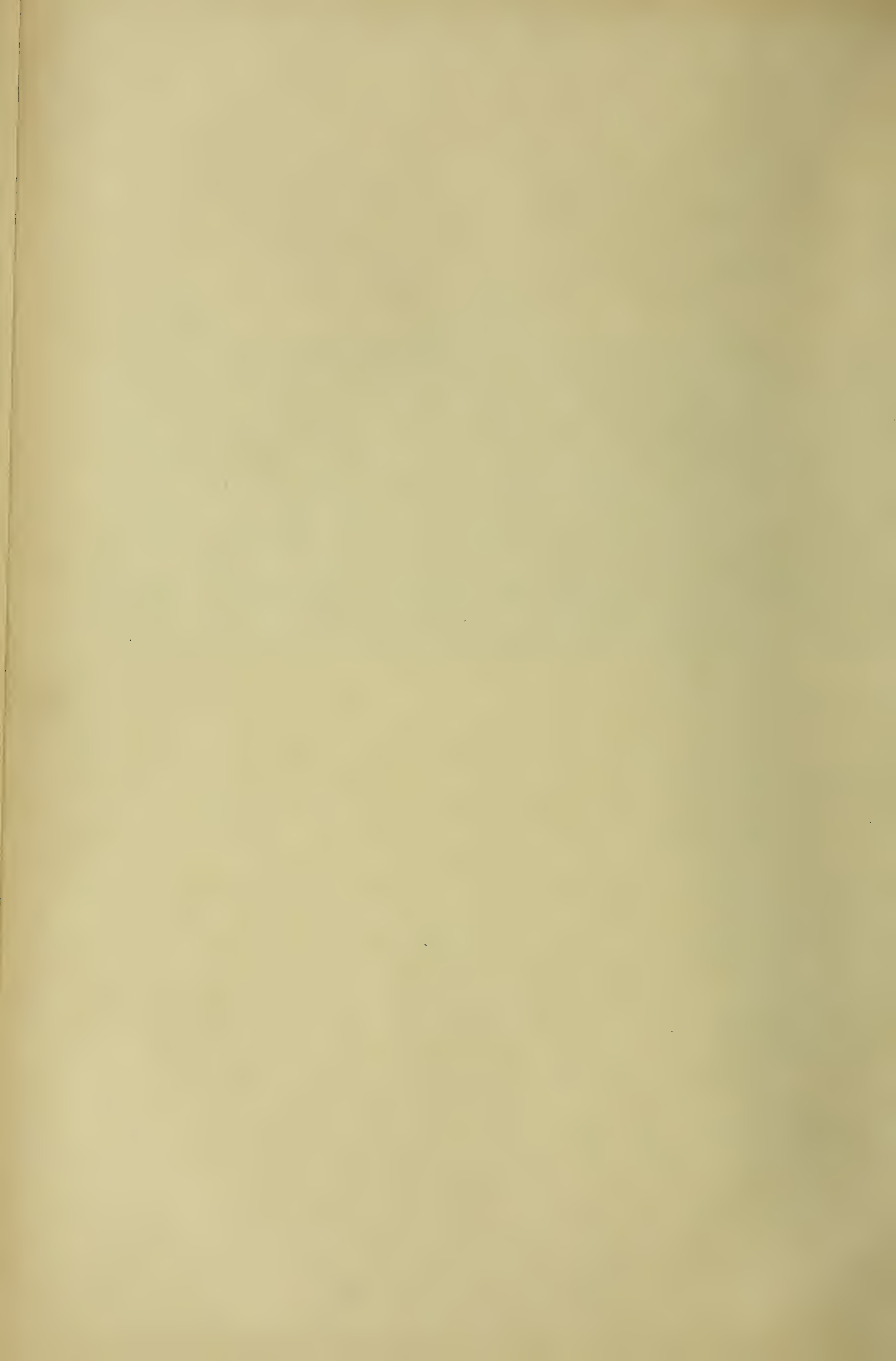
rſtel.

Wiener Monumentalbauten. Bd. 2, Taf. 1—2.)



umentalbauten
ng zu Wien.

Gr.



dorifcher Ordnung durchgeführt, während das I. Obergefchofs Arcaden jonifcher Ordnung mit verkleinerten Oeffnungen durch Einftellung einer kleinen Ordnung erhielt.

Die beiden Haupttreppen find durch Gröfse und durch reichere architektonifche Gliederung ausgezeichnet. Wo fich diefelben organifch an die Verkehrswege des Erdgefchoffes anfchliefsen, entwickelt fich von ihnen aus im I. Obergefchofs die Reihe der Feftträume in hervorragender Weife, in einfacherer, nicht weniger glücklicher Art dagegen die Verbindung mit den übrigen Räumen[31]).

Die fchon erwähnte Freitreppe an der Hauptfaçade baut fich zu den drei Bogenöffnungen des Portals empor, während zu beiden Seiten eine fanft anfteigende Rampe in leicht gefchwungener Bogenlinie zu der Unterfahrt des Portals hinaufführt. Aus der Vorhalle, die letztere bildet, gelangt man durch drei eiferne Thore in die grofse dreifchiffige Eingangshalle, die unter der Aula gelegen ift und von der drei im Halbkreife angeordnete Stufen nach dem Arcaden-Hofe emporführen. Letzteren ziert feit Beginn des Jahres 1888 das marmorne Relief-Bild des ehemaligen Juftiz-Minifters und Profeffors *Glafer*. Rechts und links von der Eingangshalle kommt man durch je eine Vorhalle und einen Achtecksraum zu den erwähnten beiden Prachttreppen.

Die Gewölbe der Eingangshalle, welche auf 10 Säulen aus Mauthaufener Granit ruhen, zeigen zuerft den reizvollen plaftifchen Schmuck, mit welchem, in äufserft gefchickter Nachahmung der Stucco-Technik der italienifchen Renaiffance, die Gewölbeflächen der Arcaden, der Treppenhäufer, der Gänge und aller Feftträume des Haufes verziert find. (Siehe auch Art. 44, unter ζ.)

Literatur

über »Collegienhäufer der Univerfitäten«.

α) In Deutfchland und Oefterreich.

Bauausführungen des Preufsifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Minifterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Erläuterungen und Befchreibungen über den Bau des Univerfitäts-Gebäudes zu Halle.
STÜLER, A. Das neue Univerfitäts-Gebäude in Königsberg i. Pr. Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 1.
STÜLER, A. Bauwerke. 2. Abth.: Das neue Univerfitäts-Gebäude zu Königsberg. Berlin 1865.
Das neue Univerfitäts-Gebäude in Königsberg. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1865, S. 13.
Das Univerfitäts-Gebäude in Roftock. Deutfche Bauz. 1872, S. 414.
Nouvelle univerfité de Koenigsberg. Nouv. annales de la conft. 1872, S. 35.
Univerfität in Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 212.
Univerfität zu München: Bautechnifcher Führer durch München. München 1876. S. 134.
Die Univerfitäts-Gebäude in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 176.
FERSTEL, H. v. Ueber den Neubau der Wiener k. k. Univerfität. Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.
Das neue Auditorien-Gebäude der Univerfität zu Marburg. Deutfche Bauz. 1879, S. 222.
HASE. Konkurrenz für Entwürfe zum Kollegiengebäude der Univerfität Strafsburg. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 145.
New univerfity buildings, Marburg. Builder, Bd. 37, S. 1078.
LIND. Die alte Aula in Wien. Allg. Bauz. 1880, S. 72.
EGGERT, H. Die Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 58, 87.
Univerfity buildings, the Franzensring, Vienna. Builder, Bd. 42, S. 363.
ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. 1, VII—X: Univerfitätsbauten, wiffenfchaftliche und künftlerifche Inftitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 142.
SCHRICKER, A. Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Strafsburg 1884.
Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. Strafsburg 1884.
WARTH. Das Kollegienhaus der Kaifer Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg i. E. Deutfche Bauz. 1884, S. 509.
Die Einweihung des Collegienhaufes der Kaifer Wilhelms-Univerfität in Strafsburg. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 435.
WARTH, O. Das Kollegien-Gebäude der Kaifer Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg. Karlsruhe 1885.

---

[31]) Nach: Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 148, 151, 155.

GROPIUS & SCHMIEDEN. Das neue Univerſitätsgebäude in Kiel. Zeitſchr. f. Bauw. 1884, S. 25.

RUPERTO-CAROLA. Illuſtrirte Feſt-Chronik der V. Säcular-Feier der Univerſität Heidelberg. Heidelberg 1886.

Wiener Neubauten. Serie B. Wiener Monumentalbauten. Bd. 2: Die k. k. Univerſität von H. v. FERSTEL. Wien. Erſcheint ſeit 1886.

ROBINS, E. C. *Technical ſchool and college building.* London 1887.

SCHÄFER, K. Neubau der Univerſitäts-Aula in Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 2, 13.

β) In Frankreich.

Palais des facultés de Nancy. Moniteur des arch. 1864, Pl. 986—987.

BURGUET. *Faculté de droit, à Bordeaux. Revue gén. de l'arch.* 1874, S. 50 u. Pl. 14—15.

Le palais des facultés de droit, des ſciences et des lettres, conſtruit à Grenoble. Encyclopédie d'arch. 1882, S. 89 u. Pl. 774, 783, 784, 786, 787, 838, 843, 844.

γ) In Groſsbritannien.

PUGIN & BRITTON. *Illuſtrations of the public buildings of London. 2d edit. by W. H. Leeds.* London 1838. Bd. 2, S. 211: *London univerſity.*

Philological ſchools, New-road, Marlybone. Builder, Bd. 15, S. 594.

Roman catholic univerſity of Ireland. Builder, Bd. 22, S. 615.

Univerſity of London. Builder, Bd. 25, S. 853.

Glasgow univerſity. Builder, Bd. 28, S. 964.

Univerſity of Wales. Building news, Bd. 20, S. 278, 511.

The great hall, Glasgow univerſity. Building news, Bd. 26, S. 10; Bd. 37, S. 740.

New ſcience ſchools, South Kenſington. Building news, Bd. 30, S. 162, 168, 194, 218, 244, 270, 294.

Heating and ventilation at the Glasgow univerſity. Building news, Bd. 35, S. 583.

Univerſity college, Briſtol. Building news, Bd. 36, S. 326, 568.

New divinity and literary ſchools at Cambridge. Building news, Bd. 36, S. 518.

Edinburgh univerſity. Building news, Bd. 36, S. 720. *Builder,* Bd. 40, S. 622.

The Joſiah Maſon's ſcience college, Birmingham. Builder, Bd. 39, S. 439. *Architect,* Bd. 25, S. 29.

Univerſity college, London. Building news, Bd. 39, S. 310; Bd. 40, S. 706.

Extenſion on univerſity college, London. Builder, Bd. 40, S. 123.

The new univerſity college buildings, Nottingham. Builder, Bd. 41, S. 482.

Univerſity college of Wales, Aberyſtwith. Building news, Bd. 43, S. 662; Bd. 51, S. 495; Bd. 52, S. 236.

The Bute hall, Glasgow univerſity. Building news, Bd. 45, S. 208.

Univerſity college, Dundee. Architect, Bd. 30, S. 229, 241.

A theological college. Building news, Bd. 46, S. 514.

Deſign for a theological college. Architect, Bd. 31, S. 233.

Jeſus college, Cambridge. Builder, Bd. 53, S. 328.

δ) In anderen Ländern.

STAUFFERT, F. Die Otto-Univerſität in Athen. Allg. Bauz. 1851, S. 1.

Univerſity buildings, Sydney. Building news, Bd. 4, S. 1004; Bd. 5, S. 335.

École ſupérieure anglaiſe et Lycée des études claſſiques de Boſton. Nouv. annales de la conſt. 1879, S. 66.

Elphinſtone college, Bombay. Builder, Bd. 24, S. 814.

The hall of the univerſity of Bombay. Builder, Bd. 34, S. 10.

Univerſity of Leyden. Builder, Bd. 36, S. 915.

New univerſity buildings, Lund, Sweden. Builder, Bd. 44, S. 42, 74.

Bombay univerſity. Building news, Bd. 45, S. 446.

Mc Maſter Hall, Baptiſt theological college, Toronto, Canada. American architect, Bd. 14, S. 319.

Competitive deſign for Columbian univerſity, Waſhington. American architect, Bd. 14, S. 319.

Tokio univerſity, Japan. Builder, Bd. 47, S. 806.

Auſtin hall, Harvard law ſchools, Cambridge, Mass. Builder, Bd. 49, S. 858.

Univerſité d'Harward à Cambridge près Boſton. Moniteur des arch. 1886, S. 96 u. Pl. 35, 36, 39.

Second premiated deſign for the catholic univerſity building, Waſhington. American architect, Bd. 21, S. 42.

2. Kapitel.

Technifche Hochfchulen.

Von C. Körner.

a) Allgemeines und Gefchichtliches.

49.
Zweck und Entftehung.

Die technifchen Hochfchulen haben die befondere Aufgabe, auf dem technifchen Gebiete Wiffen und Können grundlegend zu machen und zu verbreiten, um das menfchliche Thun im Leben bis zur höchften Wirkfamkeit zu fteigern. Aus ihrer Entftehungsgefchichte erkennt man, dafs ihre Vorläufer Schulen waren, welche nur für einzelne die Technik berührenden Berufszweige Unterricht ertheilten, der kaum über die zunächft gelegenen praktifchen Bedürfniffe hinausging. (Siehe im vorhergehenden Hefte diefes Halbbandes die Kapitel über »Gewerbefchulen«.)

Die überrafchenden Fortfchritte auf dem Felde der Naturwiffenfchaften, die gewaltigen Leiftungen der Technik und die Forderungen, welche diefelben dauernd erhob, um für das Volkswohl erfpriefslich eintreten zu können, beanfpruchten von Allen, welche dem technifchen Berufe fich widmeten, in fo erheblichem Mafse eine geiftige Bildung und ein durch reiches Wiffen unterftütztes Können, dafs der an den urfprünglichen für Techniker eingerichteten Schulen gebotene Unterricht bald als unzureichend erkannt werden muffte.

Auf dem Gedanken, diefe Unzulänglichkeit zu befeitigen, geftärkt durch das klare Bewufstfein von der Nothwendigkeit, Lehrftätten zu errichten, welche für Alle, die in den technifchen Zweigen wirklich wiffenfchaftliche Ziele verfolgen und felbftändige Leiftungen anftreben, auch wahre Stätten des Erwerbens von Kunftausbildung und von Wiffenfchaft werden follten, beruht die Einrichtung von polytechnifchen Schulen. Ihre eigentliche Schöpfung fällt in das vorige Jahrhundert.

Die fortfchreitende Entwickelung derfelben, gehoben durch unabläffige Förderung ihrer nach geiftiger, wie nach fachlicher Richtung gefteckten hohen, für das Wohl der Menfchheit bedeutungsvollen Ziele, hat diefelben in der Neuzeit zu »technifchen Hochfchulen« und zu ebenbürtigen Schweftern der Univerfitäten erhoben. Sie genügen bei vollftändiger Organifation den Bedürfniffen des technifchen Unterrichtes in demfelben Mafse, wie die Univerfitäten den fog. Facultäts-Studien.

Im gefammten Europa find in kurzer Zeit derartige Lehrftätten entftanden. Vorzugsweife hat aber Deutfchland und Oefterreich an dem Hervorrufen der technifchen Hochfchulen Antheil genommen; Deutfchland befitzt deren zur Zeit 9, Oefterreich-Ungarn 7. Nicht allein, dafs hier der Förderung des inneren Organismus und der andauernden Erweiterung des Wirkungskreifes diefer Hochfchulen lebendige Fürforge entgegen getragen worden ift; fondern es wurden auch bei einer erheblichen Zahl derfelben die äufseren Hüllen diefer Pflanzftätten für Kunft und Wiffenfchaft als würdige und hervorragende Bauwerke neu errichtet.

Bei der hier folgenden Befprechung der baulichen Anlagen der technifchen Hochfchulen foll von den Gefichtspunkten ausgegangen werden, welche fich bei diefen Neubauten hauptfächlich in Deutfchland und Oefterreich als beachtenswerth herausgeftellt haben; diefelben dürften wohl für den Bau technifcher Hochfchulen überhaupt Giltigkeit befitzen.

50.
Gefchichtliches.

Für die wiffenfchaftliche Ausbildung von Ingenieuren hat Frankreich den erften entfcheidenden Schritt mit der 1747 erfolgten Gründung der *École des ponts et chauffées* zu Paris gethan.

Schon in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhundertes wurde derfelben nach den Plänen *Antoine*'s, welche in dem unten genannten Werke [32]) veröffentlicht find, ein eigenes Haus errichtet. Später wurden von *Godeboeuf* Erweiterungsbauten angefügt, über welche Einiges in der unten angezogenen Zeitfchrift [33]) zu finden ift.

Einen wahren Weltruf erlangte die 1794 zu Paris errichtete *École centrale des travaux publics,* welche fchon 1795 in die *École polytechnique* überging.

War es auch Anfangs Abficht, die Schule, die einzig bleibende Schöpfung der Revolution auf geiftigem Gebiete, als höchfte gewerbliche Unterrichtsanftalt zu organifiren, fo wurde fie doch bald militärifch eingerichtet und zunächft für die Vorbildung der Artillerie- und Genie-Offiziere, der Strafsen- und Berg-Ingenieure, der Seeleute etc. beftimmt. Auch gegenwärtig entfpricht die *École polytechnique* keineswegs den Lehranftalten, welche man in Deutfchland und Oefterreich fpäter mit demfelben Namen belegte. Ihre Aufgabe ift lediglich, in einem zweijährigen Lehrgange eine Vorbildung in der Mathematik und in den Naturwiffenfchaften für die Ingenieure des Staates im Militär- und Civildienft zu geben, welche ihre eigentliche fachliche Ausbildung erft nach vollendetem Befuch der *École polytechnique* auf befonderen hierzu beftimmten Schulen, der *École des ponts et chauffées,* der *École des mines* etc. erhalten.

Von den nicht franzöfifchen polytechnifchen Schulen ift die 1806 zu Prag errichtete die ältefte; ihr folgte das 1815 gegründete »polytechnifche Inftitut« zu Wien.

Für diefes ift fchon 1816—18 unter der Oberleitung *Schemerl v. Teytenbach*'s ein befonderes Gebäude errichtet worden, dem 1838—39 von *v. Stummer* ein grofser Anbau angefügt wurde. Durch die Reorganifation der Anftalt im Jahre 1866, unter Einführung von Fachfchulen und Vermehrung der Lehrkräfte, wurden abermals bauliche Aenderungen und Erweiterungen, die nach den Plänen *Wappler*'s ausgeführt worden find, nothwendig. Diefer Gebäude-Complex dient noch heute der technifchen Hochfchule zu Wien als Heim. Grundriffe, Schnitte und Façade des urfprünglichen Baues find in der unten genannten Zeitfchrift [34]) und eine Grundrifs-Skizze der zweimal erweiterten Anlage im unten angezogenen Führer [35]) zu finden.

Das polytechnifche Inftitut in Wien ift unbeftritten von erheblichem Einfluffe auf die Geftaltung des technifchen Unterrichtswefens in Deutfchland geworden. Nach feinem Mufter wurde die ältefte deutfche polytechnifche Schule, jene zu Karlsruhe, geftaltet; diefelbe ging aus einer 1825 gegründeten technifchen Bildungsanftalt hervor. Ihre erfte Organifation erhielt fie 1832, indem eine von *Tulla* errichtete Ingenieurfchule mit der Baufchule *Weinbrenner*'s und der in Freiburg von *Arnold* geleiteten Gewerbefchule nebft einer Forftfchule verbunden wurde. Im Jahre 1836 fand die Eintheilung in 7 Fachfchulen unter Hinzufügung der Mafchinenbaufchule ftatt.

Mit Vervollftändigung des Unterrichtes wurde 1836 der von *Hübfch* errichtete Neubau bezogen, der die für die damaligen Verhältniffe erforderlichen Räume enthielt. Indefs erwies fich das Haus bald zu klein, und von 1851 an wurden mehrfache Zu- und Anbauten, auch drei felbftändige Bauten, einer für das chemifche Laboratorium, ein zweiter für die Mafchinenbaufchule und ein dritter für die Technologie, errichtet. Pläne diefes Gebäude-Complexes, wie er fich zu Ende der fechziger Jahre geftaltet hatte, find in den beiden unten genannten Zeitfchriften [36]) aufgenommen.

Die Einrichtungen der Karlsruher Schule dienten lange Zeit (nahezu 30 Jahre), zum Theile vielleicht unbewufft, bei Errichtung ähnlicher Schulen in Deutfchland als Vorbild.

Das 1745 in Braunfchweig vom Abte *Jerufalem* gegründete *Collegium Carolinum* wurde 1862 in eine polytechnifche Schule umgewandelt und 1875 zur technifchen Hochfchule organifirt. Im Jahre 1847 erhielt die 1831 gegründete »höhere Gewerbefchule« zu Hannover die amtliche Bezeichnung »polytechnifche Schule«.

---

32) GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme fiècle.* Paris 1845—50. Bd. 3, Bl. 354, 355.

33) *Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49—50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880. Pl. 12.

34) Allg. Bauz. 1839, Bl. CCCIII, CCCIV, CCCV.

35) WINKLER, E. Bautechnifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 219.

36) Zeitfchr. f. Bauw. 1865, S. 79 — und: *Nouv. annales de la conft.* 1869, Pl. 47—48; 1870, Pl. 43—46.

Die letztere überfiedelte 1837 aus einem Privathaufe in ein eigens für fie nach den Plänen *Ebeling*'s errichtetes Gebäude an der *Georg*-Strafse, welches für die damaligen Verhältniffe geräumig und ftattlich erfchien. Daffelbe war dreigefchoffig, hatte eine Frontlänge von 58,4 m, bedeckte eine Grundfläche von 1060 qm, bei 5 m lichter Gefchofshöhe, und hatte 150000 Mark gekoftet. Im Jahre 1854 wurde durch Verlängerung des füdlichen, hofwärts gelegenen Flügels ein dreigefchoffiger Anbau von 290 qm Grundfläche hergeftellt; in diefer Geftalt enthält die unten genannte Zeitfchrift [37]) Pläne und Befchreibung diefes Haufes.

Obwohl nun 1860 das benachbarte Gebäude der Militär-Bekleidungs-Commiffion hinzugezogen, 1866 und 1873 neue Hofbauten ausgeführt und fpäter auch noch Zimmer in anderen fiskalifchen Gebäuden benutzt wurden, waren die gefammten Räumlichkeiten fchon 1872 völlig unzureichend [38]). Durch den 1875—79 von *Hunaeus* vollzogenen Umbau des Welfen-Schloffes wurde diefen Mifsftänden in ausgiebiger Weife abgeholfen. Die Schriften, aus denen die Umgeftaltung des gedachten Schloffes zu erfehen ift, find in dem am Schluffe diefes Kapitels angefügten Literatur-Verzeichnifs angegeben.

Zu Dresden war 1828 eine »technifche Bildungs-Anftalt« in das Leben gerufen worden; 1838 wurde fie reorganifirt und »die vollftändige Ausbildung wiffenfchaftlicher Techniker von Fach« zum Ziele derfelben gemacht. Von 1851 an führte fie die Bezeichnung »polytechnifche Schule«, und 1871 wurde fie zur technifchen Hochfchule erhoben.

Im Jahre 1846 erhielt diefe Anftalt ein eigenes, am *Antons*-Platz gelegenes, von *Heine* entworfenes Gebäude, von dem der Erdgefchofs-Grundrifs in dem unten genannten Werke [39]) enthalten ift. Es ift dies eine Anlage mit Mittelgang und zwei nach vorn vorgezogenen Flügelbauten; die nach Norden gerichtete Hauptfront ift 56,6 m lang und im Mittelbau 18,1 m tief; feine beiden Flügelbauten find je 23,8 m lang und 11,9 m tief; die lichte Höhe des Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchoffes betragen bezw. 3,30, 5,10, 4,50 und 4,25 m. Schon nach einem Jahrzehnt erwies fich diefes Haus unzureichend; allein erft 1875 konnte das Polytechnikum feinen Neubau, der im Folgenden (unter d) noch eingehend vorgeführt werden wird, beziehen. Im alten Haufe wurde die Kunftgewerbefchule untergebracht.

Der Realfchule zu Stuttgart fügte man 1829 zwei höhere Claffen an und nannte die fo eingerichtete Anftalt »vereinigte Kunft-, Real- und Gewerbefchule«. Bald erkannte man das Ungenügende diefer Einrichtung; 1832 wurde die Realfchule wieder in ihren früheren Beftand zurückgeführt, daneben eine »Kunftfchule« und eine »Gewerbefchule« errichtet; 1840 erhielt letztere den Namen »polytechnifche Schule«, und 1862 wurde fie zur technifchen Hochfchule reorganifirt.

In den Jahren 1860—64 wurde von *v. Egle* für die Stuttgarter Schule auf einem an der Alleenftrafse gelegenen Bauplatz ein Neubau errichtet, von dem in Fig. 41 u. 42 [40]) die Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes wiedergegeben find. Um einen gröfseren Abftand von den in der Alleenftrafse gegenüber liegenden, ziemlich hohen Häufern zu erzielen, wurde die Front des Neubaues thunlichft weit hinter die Strafsenlinie zurückgerückt, wodurch die an und für fich fchon befchränkte Bauftelle noch mehr beengt und eine fehr gedrängte Gebäudeanlage zur Nothwendigkeit wurde. Hieraus erklärt fich auch die Anordnung eines Mittelganges mit beiderfeits daran ftofsenden Räumen.

Das Gebäude befteht aus einem Mittelbau und zwei feitlichen Flügeln und enthält im Erd- und den beiden Obergefchoffen die erforderliche Anzahl von Hör-, Zeichen- und Sammlungsfälen nebft dazu gehörigen Lehrerzimmern; ferner in der durch die beiden Mittel-Rifalite der Vorder- und Rückfront beftimmten Mittelpartie aufser der Eingangshalle und den Haupttreppen [41]) die allen Theilen der Anftalt gemeinfamen Räume: Feftfaal, Bibliothek und Lefezimmer und Verwaltungsräume; endlich im Sockelgefchofs ein chemifches Laboratorium, eine mechanifche Werkftätte, eine Holz-Modellir-Werkftätte, Magazine etc.; über dem Dache befindet fich ein Obfervatorium. Aus dem Beftreben, die nach Norden gerichtete Vorderfront des Haufes thunlichft für Zeichenfäle auszunutzen, ging die Anordnung des Feftfaales an der Rückfront hervor.

Die ftyliftifche Haltung des ganzen Gebäudes erinnert, bei mancher Freiheit in der Behandlung der Einzelheiten, an die mittlere Epoche der italienifchen Renaiffance.

---

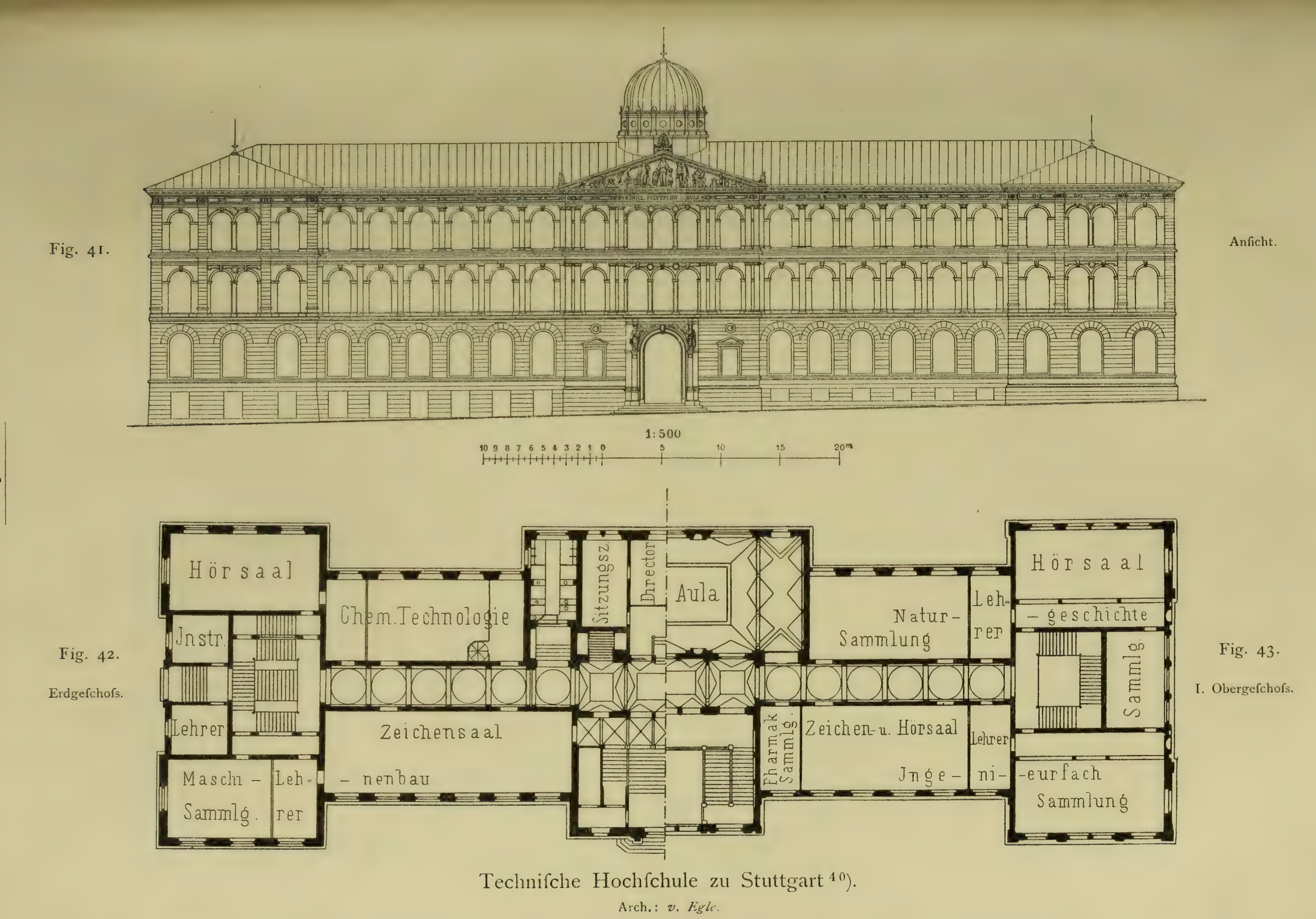
37) Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 u. Bl. 68.

38) Nach ebendaf. 1879, S. 349.

39) Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 191.

40) Nach: Befchreibung der Einweihung des neuen Gebäudes der k. polytechnifchen Schule in Stuttgart. Stuttgart 1864.

41) Siehe den Grundrifs beider in Theil IV, Halbband 1 diefes »Handbuches«, Tafel bei S. 220 (Fig. III).



Technische Hochschule zu Stuttgart [40]).

Arch.: *v. Egle.*

Während die Lehr- und Sammlungsfäle, ihrer Beftimmung gemäfs, einfach gehalten wurden, haben die Treppenhäufer, die Gänge, die Verwaltungsräume und der Feftfaal eine etwas reichere decorative Ausbildung erfahren. Auch das Aeufsere des Gebäudes (Fig. 41) hat eine entfprechende Ausfchmückung erhalten: das Gebälke des Haupt-Portals wird von zwei weiblichen Figuren geftützt, welche die technifche Wiffenfchaft und die gewerbliche Kunft darftellen; in den oberen Gefchoffen find Medaillon-Bildniffe von ausgezeichneten Gelehrten und Technikern angebracht; das den Mittelbau krönende Giebelfeld zeigt in ganz erhabener Bildhauerarbeit die Württembergia, welche vom Throne herab zu einer mit technifchen Studien befchäftigten Gruppe von Jünglingen fchreitet und diefen die Stiftungsurkunde der polytechnifchen Schule überbringt.

In den Jahren 1875—79 wurde dem eben befchriebenen Haufe nach der Seeftrafse zu von *v. Tritfchler* ein grofser Anbau angefügt; eine Planfkizze der nunmehrigen Gefammtanlage bringt der unten angezogene Führer[42]; eine Befchreibung des Anbaues ift in der gleichfalls unten genannten Zeitfchrift[43]) zu finden.

Im gleichen Jahre (1862) wurde die polytechnifche Schule zu Riga[44]) eröffnet und 3 Jahre fpäter (1865) die in München feit 1827 beftandene gewerbliche Lehranftalt zur technifchen Hochfchule reorganifirt.

Ueber den für die erftere Schule ausgeführten Neubau find die im Literatur-Verzeichnifs (fiehe am Schlufs des vorliegenden Kapitels) angeführten Schriften nachzufehen; der Neubau der technifchen Hochfchule zu München wird fpäter (unter d) in Wort und Bild vorzuführen fein.

Die 1836 gegründete »höhere Gewerbefchule« zu Darmftadt, welche 1864 in eine »technifche Schule« umgewandelt worden war, wurde 1869 zur technifchen Hochfchule umgeftaltet.

Im Jahre 1844 wurde der Gewerbefchule ein von *Harres* und *Jordan* ausgeführtes Gebäude zur Benutzung übergeben; daffelbe dient noch heute (unter gleichzeitiger Verwendung von in anderen Häufern befindlichen Räumlichkeiten) der technifchen Hochfchule.

Preufsen befafs bis zum Jahre 1866 keine eigentliche technifche Hochfchule; die Ausbildung der höheren Techniker erfolgte auf getrennten, für fich beftehenden, befonderen Fachakademien: Bauakademie, Gewerbeakademie und Bergakademie.

Die frühere Bauakademie bildete ein Mittelglied zwifchen Kunftfchule und technifcher Hochfchule; in derfelben wurden Architektur und Ingenieurwiffenfchaften gelehrt. Sie wurde 1799 gegründet, und unter *Beuth*'s Direction überfiedelte fie in das neue, 1832—35 nach *Schinkel*'s Entwürfen errichtete Gebäude. Letzteres wird in feiner architektonifchen Geftaltung des Façaden-Syftemes als die reichfte und originellfte Schöpfung diefes Meifters angefehen; das zum klaren Ausdruck gebrachte mittelalterliche Structur-Princip verbindet fich in vollendeter Harmonie mit den feinen, in freier Weife behandelten hellenifchen Einzelheiten, und beide find auf das glücklichfte dem Charakter des Backftein-Materials angepafft. Der dem letztereren entfprechende Grad des Reliefs, die klare Sonderung zwifchen den ftructiven Backfteingliederungen und der als Einfatz ausgebildeten Terra-Cotta-Decoration, die Rückficht auf die farbige Wirkung des Bauftoffes — find in keinem fpäteren Werke der Berliner Schule fo bedeutfam hervorgetreten, wie in diefem erften, bahnbrechenden Verfuche ihres Grofsmeifters[45]).

Der Grundrifs des $45{,}82^{m}$ im Geviert meffenden, $21{,}00^{m}$ hohen Gebäudes, das einen inneren Hof umfchliefst, ift ein ftreng gebundener und in Axen von $5{,}55^{m}$ Weite getheilt. Das Gebäude war nach feinem urfprünglichen Programm für fehr verfchiedene Zwecke beftimmt; nur das $6{,}28^{m}$ hohe Hauptgefchofs diente der Lehranftalt; das $4{,}63^{m}$ hohe Erdgefchofs enthielt vorzugsweife Kaufläden; im $5{,}02^{m}$ hohen Obergefchofs befanden fich die Bureaus der Ober-Bau-Deputation und die Dienftwohnung *Schinkel*'s. In der Grundrifsanordnung und in der Façaden-Geftaltung ift diefe verfchiedenartige Beftimmung nicht zum Ausdruck gekommen; vielmehr ift darin die confequente Durchführung eines auf Gurtbogen und Säulenftützen ruhenden, inneren Gewölbe-Syftemes, für welches eine möglichft grofse Spannweite (von $4{,}71^{m}$ im Lichten) gewählt wurde, zu erblicken. In diefer urfprünglichen Geftalt ift das Gebäude in den bekannten Sammlungen *Schinkel*'fcher architektonifcher Entwürfe[46]) und in der unten genannten Zeitfchrift[47]) dargeftellt; daffelbe hatte etwa 615000 Mark gekoftet.

---

[42]) Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.

[43]) Zeitfchr. f. Baukde. 1880, S. 253.

[44]) Ueber die 1866—69 und 1876—79 für diefe Anftalt ausgeführten Baulichkeiten find die betreffenden Quellen aus dem am Schluffe diefes Kapitels angefügten Literatur-Verzeichnifs zu entnehmen.

[45]) Nach: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 184.

[46]) Siehe das Literatur-Verzeichnifs am Schluffe des vorliegenden Kapitels.

[47]) Allg. Bauz. 1836, Bl. I bis V.

Mit dem wachfenden Befuche der Bau-Akademie wurden nach und nach alle fremden Elemente daraus entfernt und dadurch die Raumvertheilung und -Verwendung einigermafsen abgeändert; die beiden unten namhaft gemachten Werke [48]) enthalten Grundrifs-Skizzen des fraglichen Haufes, wie es unmittelbar vor dem 1875 vollzogenen Umbau eingerichtet war. In denfelben Werken ift auch die durch *Lucae* bewirkte Umgeftaltung diefes Gebäudes durch Abbildungen mit Erläuterungen dargeftellt. 1884 wurde dasfelbe feiner früheren Beftimmung entzogen, und es befinden fich darin gegenwärtig mehrere Claffen der akademifchen Hochfchule für die bildenden Künfte, das photogrammetrifche, das meteorologifche und das geographifche Inftitut.

Die frühere Gewerbeakademie, welche aus der 1821 gegründeten »technifchen Schule«, die fpäter die Bezeichnung »Gewerbe-Inftitut« erhalten hat, 1866 hervorgegangen ift, hatte ihre letzte Verfaffungsänderung 1871 erfahren; danach zerfiel fie in die Abtheilungen für Mafchinen- und Ingenieurwefen, Chemie, Hüttenkunde und Schiffbau. Sie war in einem Gebäude untergebracht, deffen Geftaltung durch fortgefetzte Um- und Anbauten des ehemals *Creutz*'fchen Palais (1721 von *Böhme* erbaut) vielfachen Veränderungen und Erweiterungen unterworfen wurde; befonders umfangreich war der 1861—65 vorgenommene Erweiterungsbau des rechten Flügels; die unten genannte Feftfchrift [49]) enthält eine photographifche Anficht der Façade. Das 1884 verlaffene Gebäude wird gegenwärtig vom hygienifchen Inftitut zu Berlin benutzt.

Die Bergakademie war früher in einem Haufe untergebracht, welches bis 1861 als Börfe gedient hatte und 1801—2 von *Becherer* erbaut worden war. Als die Begründung der geologifchen Landes-Anftalt in organifcher Verbindung mit der Bergakademie mit 1. Januar 1873 in Ausficht genommen war, wurde gleichzeitig auch ein Neubau für die vereinigten Anftalten und für das Berg- und Hütten-Mufeum befchloffen; derfelbe wurde 1875—78 ausgeführt. Pläne und Befchreibung find in der unten genannten Quelle [50]) zu finden.

Im oben genannten Jahre 1866 gelangte die bereits berührte polytechnifche Schule zu Hannover an Preufsen; allein fchon früher war in diefem Lande das Bedürfnifs nach einem alle technifchen Lehrzweige in fich vereinigenden Inftitute wach geworden. Das Ergebnifs der betreffenden Beftrebungen war die Errichtung der »polytechnifchen Schule« zu Aachen, deren Grundftein 1865 gelegt und die 1870 eröffnet wurde.

Von den Baulichkeiten diefer Hochfchule wird bei den am Schluffe diefes Kapitels vorzuführenden Baulichkeiten noch die Rede fein.

Die Bau- und die Gewerbeakademie zu Berlin wurden 1879 zu einer technifchen Hochfchule vereinigt und zugleich die Ausführung eines grofsen Neubaues befchloffen, der 1884 bezogen wurde.

Auch von diefem Bauwerk wird an der gleichen Stelle eine eingehendere Darftellung folgen.

Von den technifchen Hochfchulen Oefterreich-Ungarns wurde jene zu Wien und wurden die beiden (die deutfche und die böhmifche) zu Prag in ihren Anfängen bereits erwähnt; ferner find zu nennen die technifchen Hochfchulen zu Brünn, Graz, Budapeft und Lemberg.

Von den für die beiden letztgenannten Hochfchulen ausgeführten Neubauten wird im Folgenden (unter d) noch kurze Erwähnung gefchehen.

In England beftehen gegenwärtig noch keine Lehranftalten, welche eine fyftematifche Ausbildung von Technikern nach Art der technifchen Hochfchulen Deutfchlands und Oefterreichs oder der Eingangs genannten Schwefteranftalten Frankreichs zum Ziele haben. Hauptfächlich find es wiffenfchaftlich-technifche Vorträge, die an den Univerfitäten, in *colleges* und in Vereinen gehalten werden, welche die Heranbildung von Technikern ermöglichen follen, und obwohl zur Zeit eine mächtige Bewegung zur Hebung des technifchen Hochunterrichtes zu beobachten ift, befteht in England eine technifche Hochfchule in unferem Sinne jetzt noch nicht.

---

48) Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 183 — und: Deutfche Bauz. 1876, S. 25.

49) NOTTEBOHM, F. W. Chronik der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin etc. Berlin 1871.

50) Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 7, 153 u. Bl. 7—14.

In Italien hat man im Grofsen und Ganzen die Vorbilder Frankreichs und Deutfchlands übernommen. Mit Ausnahme derjenigen in Mailand liegen alle technifchen Hochfchulen in Städten mit einer Univerfität; ja fie find mit diefer beinahe unmittelbar verbunden. Dem Abgeordnetenhaufe zu Rom wurde bereits zweimal ein Gefetzentwurf vorgelegt, der darauf hinzielte, an den alten Univerfitäten eine polytechnifche Facultät, die *Facoltà politecnica,* zu fchaffen, mit der Aufgabe, im Verein mit der philofophifchen Facultät die Pflege des höheren technifchen Unterrichtes zu gründen.

Jede technifche Hochfchule Italiens trägt die amtliche Bezeichnung *Regio iftituto tecnico fuperiore.* Während die Mailänder Schule Civil-Ingenieure, Civil-Architekten, Induftrie-Ingenieure und Lehrer der Realwiffenfchaften für die Mittelfchulen heranbildet, können in Turin nur die eben erwähnten drei Arten ausübender Techniker Studien treiben; in Padua, Bologna, Rom, Neapel und Palermo beftehen nur die beiden Abtheilungen für Civil-Ingenieure und Architekten, und in Pavia, Genua und Pifa finden fich nur Theile folcher Anftalten vor; wer auf letzteren ftudirt, mufs fpäter noch in eine der genannten Vollfchulen übertreten [51]).

51. Gliederung und Raumbedarf.

Die deutfchen und öfterreichifchen technifchen Hochfchulen umfaffen wefentlich fünf Hauptabtheilungen oder Fachfchulen (den Facultäten der Univerfitäten entfprechend):

1) für Architektur,
2) für Ingenieurbauwefen,
3) für Mafchinenbau,
4) für Chemie und chemifche Technik und
5) für allgemeine Wiffenfchaften und Künfte.

Obwaltenden befonderen Bedürfniffen oder beftimmten Anforderungen, welche der Staat, bezw. das Berufsleben an die technifchen Hochfchulen ftellt, entfprechend, find hier und dort noch Abtheilungen für Culturtechnik, Schiffbau, Elekrotechnik, Textil-Technik, Bergbau, Pharmacie, Forftwiffenfchaft etc. eingerichtet, welche theils als felbftändige Abtheilungen, theils in Verbindung mit den oben genannten Hauptfachfchulen auftreten.

Die für die Fachfchulen zu Grunde gelegten Studienpläne, welche diejenigen Fächer umfaffen, deren Studium die vollftändige wiffenfchaftliche Ausbildung für den Beruf erzielen foll, fo wie die Zahl der Studirenden, welche Angehörige der einzelnen Abtheilungen find, liefern zunächft allgemeine Anhaltspunkte für das Raumbedürfnifs der technifchen Hochfchulen.

Wird nun auch die Zahl der Wiffenszweige in den Studienplänen der Abtheilungen im Laufe der Zeit eine Vermehrung oder Verminderung erfahren können, fo find die hierdurch eintretenden, das Raumbedürfnifs beeinfluffenden Schwankungen wohl nicht von grofser Bedeutung. Wichtiger ift die Veränderlichkeit der Zahl der Studirenden für die Raumfrage. Das Schwanken diefer Zahl kann von vornherein weder in der oberen, noch in der unteren Grenze genau feft gefetzt werden. Soll die hierdurch entftehende Schwierigkeit in der Bemeffung der Räume, wobei diefer oder jener Raum in einem Jahre zu grofs, im anderen Jahre zu klein fein wird, einigermafsen vermieden werden, fo wird, abgefehen von der Anlage einiger Referve-Räume, die Aufgabe entfpringen, überhaupt Räume zu fchaffen, welche durch ihre Gröfse, gute Beleuchtung, Erwärmung und Lüftung für eine möglichft vielfeitige Benutzung geeignet find.

---

[51]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 161.

52.
Gruppirung der Räume.

Der Natur der einzelnen Hauptabtheilungen entſprechend, entſtehen für jede derſelben beſondere Raumgruppen, welche zweckmäſsig in ihren einzelnen Sälen etc. in innigem Zuſammenhange ſtehen, aber auch unter ſich in Verbindung gebracht werden müſſen, damit Studirende dieſer oder jener Fachſchule, die an Vorleſungen und Uebungen, welche vorwiegend einer anderen Fachſchule angehören, theilzunehmen haben, ohne groſsen Zeitverluſt in die betreffenden Unterrichtsräume gelangen können.

Dieſerhalb ſind auch die Raumgruppen der Hauptabtheilungen in einem und demſelben Gebäude unterzubringen. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch die Räume der Fachſchule für Chemie und chemiſche Technik oder das »chemiſche Inſtitut«.

Die Eigenart der Arbeiten, welche in den chemiſchen Laboratorien der techniſchen Hochſchulen vorgenommen werden, die Entwickelung von häufig ſchädlichen, meiſt die Geruchs- und Augennerven unangenehm berührenden Gaſen, welche mit jenen Arbeiten verknüpft iſt, hat an und für ſich die thunlichſt ſichere Abſcheidung dieſer Arbeitsſtätten von dem Hauptgebäude zur Bedingung gemacht. Die Bedeutung, welche die Chemie auf den Gebieten der Technik, der Induſtrie, des Handels, der Gewerbe und auch der Künſte gewonnen hat, macht die Laboratorien derſelben zu ausgedehnten Anlagen.

Hiernach gliedern ſich die für eine techniſche Hochſchule erforderlichen Baulichkeiten ſofort in:

1) das Hauptgebäude, welches im Allgemeinen dem Collegienhauſe der Univerſitäten (ſiehe Art. 20, S. 14) entſpricht, und
2) das chemiſche Inſtitut

als Hauptbeſtandtheile.

Das chemiſche Inſtitut einer techniſchen Hochſchule unterſcheidet ſich von ſonſtigen chemiſchen Inſtituten nur dadurch, daſs für die chemiſche Technik beſondere und in der Regel auch ausgedehntere Räume vorgeſehen werden müſſen. Die Anordnung, Einrichtung und Ausſtattung der Laboratoriums-Räume ſind dem Hauptweſen nach überall nahezu gleiche; deſshalb kann bezüglich der einſchlägigen Einzelheiten ohne Weiteres auf die Erörterungen unter B (Kap. 4: Chemiſche Inſtitute) verwieſen werden. Aus gleichem Grunde wird im vorliegenden Kapitel von dem zu einer techniſchen Hochſchule gehörigen chemiſchen Inſtitute verhältniſsmäſsig nur wenig die Rede ſein und vor Allem das Hauptgebäude derſelben einer eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

53.
Erforderniſſe im Hauptgebäude.

Im Hauptgebäude einer techniſchen Hochſchule ſind, unter Berückſichtigung des vorhin Geſagten, die einzelnen Räume der Gruppen für die Architektur-, Bauingenieur- und Maſchinenbauſchule, ſo wie für allgemein bildende Wiſſenſchaften und Künſte und, wenn nöthig, auch für die ſonſtigen, nicht mit umfangreicheren chemiſchen Laboratorien auszurüſtenden Abtheilungen unterzubringen.

Hiernach werden erforderlich:

1) Für die Vorleſungen und Uebungen in den mathematiſchen und in den beſchreibenden Naturwiſſenſchaften, in den techniſchen Wiſſenſchaften und Künſten und in den allgemein bildenden Wiſſenſchaften und Künſten:
   α) Hörſäle,
   β) Conſtructions- und Zeichenſäle, ſo wie Räume zu anderweitigen Uebungen und für experimentelle Arbeiten,
   γ) Sammlungsräume;

2) Hörfäle, Sammlungsräume, Arbeits- (Laboratoriums-) Räume für das phyfikalifche Inftitut;
3) erforderlichenfalls die gleichen Räume für das elektro-technifche Inftitut;
4) erforderlichenfalls die gleichen Räume für das pharmaceutifche Inftitut;
5) für die genannten 4 Gruppen von Räumen:
   α) Zimmer für Profefforen und Privatdocenten, für Affiftenten, Conftructeure und Zeichner,
   β) Werkftätten;
6) als von fämmtlichen Abtheilungen zu benutzen:
   α) Bibliothek,
   β) Lefezimmer;
7) für die Verwaltung der technifchen Hochfchule:
   α) Zimmer des Rectors, bezw. Directors,
   β) Vorzimmer dazu,
   γ) Zimmer des Secretärs,
   δ) Caffen-Zimmer,
   ε) Regiftratur,
   ζ) Conferenz-Zimmer,
   η) Sitzungszimmer des Senats, bezw. des Directoriums.

Als hervorragender, der Würde der technifchen Hochfchulen entfprechender Feftraum ift im Hauptgebäude an bedeutungsvoller Stelle

8) die Aula oder der Feftfaal,

wenn irgend möglich mit zwei Nebenräumen, ftets aber mit Kleiderablagen verfehen, anzuordnen.

Zur Beauffichtigung des Gebäudes ift es erforderlich, dafs ein Hauswart und unter Umftänden einige Unterbeamte, namentlich der Heizer, im Gebäude felbft Dienftwohnungen erhalten. Weiters find Dienftzimmer für Hauswart, Pedell und die Diener, Vorraths- und Packräume, Magazine, Aborte und Piffoirs, Kleiderablagen etc. nothwendig. Bisweilen wird auch ein kleines aftronomifches Obfervatorium beigefügt.

Von den unter 1 angeführten Räumlichkeiten ift in räumlich ausreichend ausgeftatteten technifchen Hochfchulen faft jedem einzelnen Unterrichtsfache ein befonderer Hörfaal und ein Docenten-Zimmer zuzuweifen; den meiften derfelben werden weiters ein oder auch mehrere Säle für Conftructions-, bezw. anderweitige Uebungen und mindeftens ein Sammlungsraum zur Verfügung zu ftellen fein; endlich werden für einzelne diefer Fächer, wo dies für die Unterrichtsintereffen erforderlich erfcheint, Räume für die Affiftenten, Conftructeure und Zeichner, für die Anftellung und Ausführung von Verfuchen, Werkftätten etc. vorzufehen fein. Wenn man indefs in der Raumbemeffung fparfamer vorzugehen hat, wird man verwandten Fächern einige Räume gemeinfam zuweifen; insbefondere können Hörfäle von verfchiedenen Docenten gemeinfchaftlich benutzt werden. Bezüglich der Conftructions- und Zeichenfäle erfcheint dies nur für folche Uebungen zuläffig, die in räumlicher Beziehung gleiche Bedürfniffe haben und erfahrungsgemäfs von Studirenden gleicher Semefter belegt werden; doch ift hierbei nicht aufser Acht zu laffen, dafs es erwünfcht und nothwendig ift, den Studirenden Gelegenheit zu geben, auch aufserhalb der eigentlichen Unterrichtszeit im Gebäude zu arbeiten. Uebungen befonderer Art erheifchen auch befondere Räume.

Die Conftructions- und Zeichenfäle zugleich für die Abhaltung der Vorlefungen zu benutzen, ift nicht empfehlenswerth. Abgefehen davon, dafs für die Dauer der Vorlefungen diefe Säle den Uebungen entzogen werden, ift auch die Ausrüftung derfelben für das Anhören und Nachfchreiben von Vorträgen nur wenig geeignet.

Die für die Docenten beftimmten Arbeitszimmer find derart anzulegen und auszuftatten, dafs die Leiter der Uebungen für thunlichft lange Zeit an das Haus gefeffelt werden; für gewiffe Zweige des Unterrichtes ift defshalb eine atelierartige Ausrüftung diefer Zimmer in Ausficht zu nehmen.

Bezüglich der Räumlichkeiten und der Raumanordnung für das phyfikalifche Inftitut fei auf Kap. 3 (insbefondere unter d) verwiefen.

Die für jeden Wiffenszweig nothwendigen Räumlichkeiten werden naturgemäfs eine zufammenhängende Gruppe zu bilden haben, und in jeder Gruppe werden die einzelnen Säle etc. fo zu ordnen fein, dafs eine thunlichft bequeme Benutzung derfelben ftattfinden kann.

Befindet fich in der Nähe des Gebäudes der technifchen Hochfchule kein Gafthaus, fo hat man wohl auch, um den Studirenden während ihres an fich längeren Aufenthaltes in der Anftalt Gelegenheit zur Einnahme von Erfrifchungen zu geben, im Hauptgebäude hierzu geeignete Räume vorgefehen.

54.
Erforderniffe im chemifchen Inftitut.

An einer technifchen Hochfchule umfafft das chemifche Inftitut neben gröfseren Arbeitsfälen und Sammlungsräumen noch mehrere Hörfäle, worunter meiftens, den Mittelpunkt bildend, ein räumlich bedeutend geftalteter Hörfaal für eine gröfsere Zahl von Hörern fich befindet. Je nach dem Umfange der Abtheilung für Chemie und chemifche Technik wird fich das Gebäude des chemifchen Inftitutes bald mehr, bald weniger ausgedehnt bilden müffen.

Sind auch an fich die Räume für reine Chemie von den Räumen für chemifche Technik oder diejenigen für anorganifche Chemie von folchen für organifche Chemie zu trennen, fo find diefelben doch bei der Grundrifsanordnung fo zu legen, dafs eine einfache Verbindung zwifchen beiden möglich ift.

Die für reine und analytifche Chemie nothwendigen Räumlichkeiten find in Kap. 4 (unter a) näher angegeben. Für die chemifche Technik find im Allgemeinen diefelben Räume erforderlich; meiftens ift jedoch ftatt des grofsen Hörfaales nur ein kleiner Hörfaal ausreichend.

Da bei jedem chemifchen Inftitut mehrere Affiftenten befchäftigt werden, fo find, den gefonderten Abtheilungen entfprechend, je 2 bis 3 Affiftenten-Wohnungen, beftehend aus Stube und Schlafkammer, einzufügen. Aufserdem ift, namentlich, wenn das chemifche Inftitut als felbftändiges, mit dem Hauptgebäude nicht in unmittelbarem Zufammenhange ftehendes Bauwerk auftritt, für eine Hauswärterwohnung, meift auch für Wohnungen der Laboratoriums-Diener Sorge zu tragen.

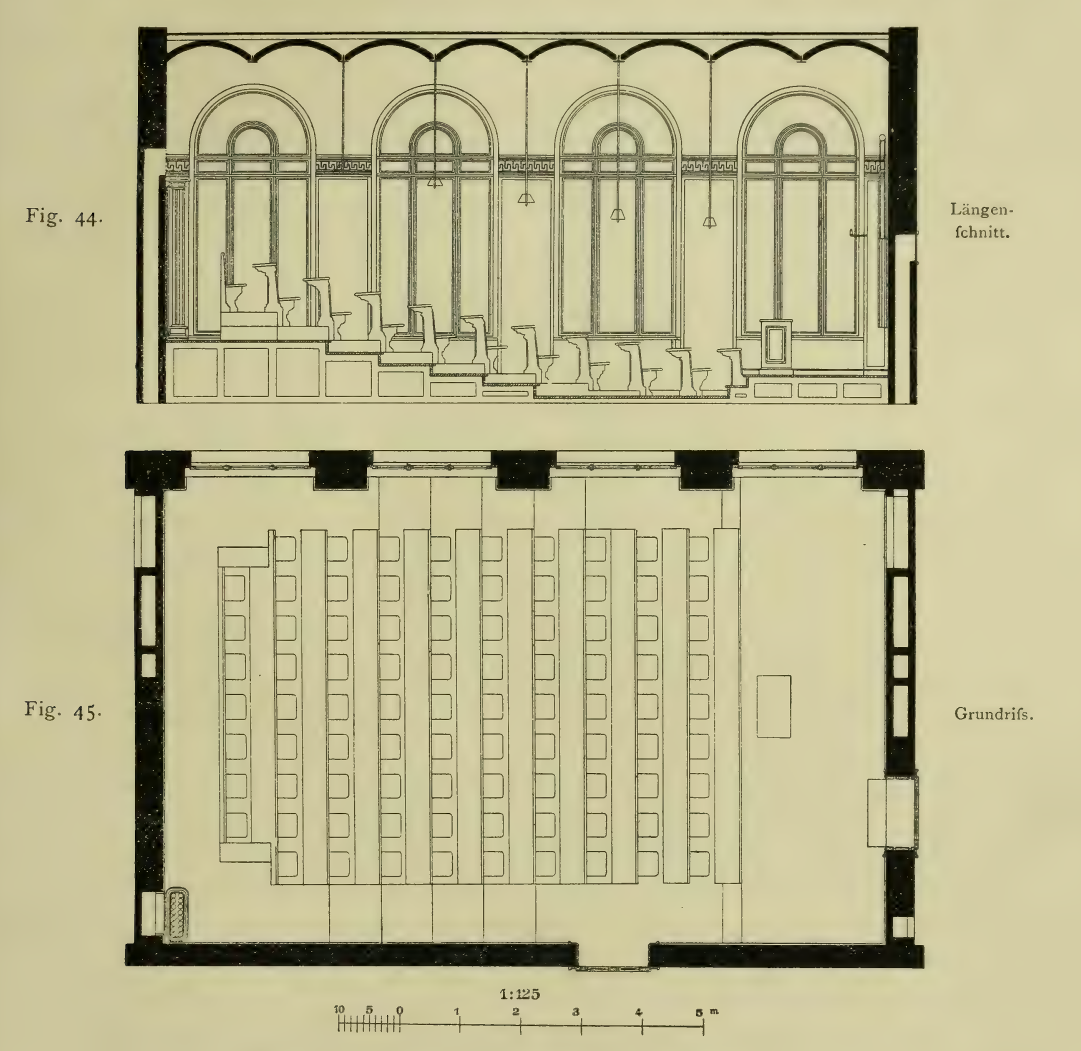
Sollen dem Vorftande des chemifchen Inftitutes, wie von demfelben in berechtigter Weife meiftens gewünfcht wird, Wohnräume als Dienftwohnung in dem Gebäude überwiefen werden, fo ift für diefelben ein für fich allein zugänglicher Gebäudetheil zu benutzen, welcher von den eigentlichen Räumen des Laboratoriums thunlichft abgetrennt gelegen ift, aber durch eine bequeme Verbindungsanlage den Zutritt zu denfelben ermöglicht. Diefe Dienftwohnungen follten jedoch nicht über die eigentlichen Arbeitsräume der Laboratorien gelegt werden, damit die Einwirkung der hier vorzugsweife entfpringenden gefundheitsfchädlichen Gafe nicht nachtheilig für die Inhaber der Wohnung werde.

Am beften werden derartige gröfseren Dienftwohnungen in einem dem Hauptgebäude nahe gelegenen befonderen Haufe, welches mit dem erfteren durch einen gedeckten Gang verbunden wird, eingerichtet.

b) Haupträume.

55. Hörfäle.

Bezüglich der Hörfäle kann auf Art. 23 bis 30 (S. 17 bis 26) des vorigen Kapitels verwiefen werden; das dort über Gröfse, Form und Beleuchtung folcher



Hörfaal in der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig [52]).

Säle und über Anordnung der Sitzreihen Gefagte hat auch hier feine Giltigkeit; an diefer Stelle fei nur als Beifpiel ein Hörfaal der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig im Grundrifs und Längenfchnitt (Fig. 44 u. 45 [52]) vorgeführt. Ueber Anordnung und Einrichtung der Hörfäle für phyfikalifche und für chemifche Vorlefungen wird noch fpäter (unter B, Kap. 3. u. 4) eingehend die Rede fein.

Auch über Anordnung und Einrichtung des Geftühls und des Vortragspultes,

[52]) Nach: UHDE & KÖRNER. Neubau der Herzogl. technifchen Hochfchule zu Braunfchweig. Berlin 1877. Bl. 16.

fo wie über Wandtäfelungen und Kleiderhaken ift zu dem in Art. 31 u. 32 (S. 26 bis 29) Vorgeführten hier nichts hinzuzufügen. Nur bezüglich der Wandtafel fei bemerkt, dafs fo kleine Abmeffungen derfelben, wie folche in den Collegienhäufern der Univerfitäten zu finden find, in den Hörfälen der technifchen Hochfchulen nicht ausreichen. Tafeln unter 2 m Länge und 1 m Höhe kommen in letzteren, namentlich für die technifchen Vorträge (mit Rückficht auf die zu entwerfenden Skizzen), nicht vor; doch erftreckt fich die Länge einer folchen Tafel bisweilen über die ganze Wand, und ihre Höhe fteigt auf 1,5 m und darüber. Selbftredend mufs das etwa vorhandene Podium, auf dem der Vortragspult fteht, mindeftens eben fo lang fein, wie die Tafel.

Um eine Wandtafel von 1,5 m und mehr Höhe ausnutzen zu können, mufs entweder auf die ganze Länge derfelben ein erhöhter Tritt von 35 bis 40 cm Breite angeordnet oder die Tafel zum Heben und Senken eingerichtet werden (Schiebetafel). Letzteres gefchieht am einfachften dadurch, dafs man von den beiden Enden der Tafel aus Leinen über Rollen laufen läfft und das Gewicht der Tafel durch Gegengewichte ausgleicht.

Sehr hohe Tafeln hat man wohl auch der Höhe nach in zwei gleiche Theile zerlegt und letztere derart verfchiebbar eingerichtet, dafs der eine Theil dem anderen als Gegengewicht dient. Auch dreifache Schiebetafeln find fchon in Anwendung gekommen.

Für folche Tafeln empfiehlt fich Mahagoni-Holz, wegen feines fehr geringen Schwindens; fie erhalten einen ftarken Anftrich von Schieferlack.

Seit es gelungen ift, Schiefertafeln in fehr bedeutenden Abmeffungen herzuftellen, hat man fie auch für die in Rede ftehenden Zwecke benutzt. Um das Zeichnen mit dem Zirkel darauf zu ermöglichen, hat man bisweilen an einzelnen Stellen kleine Korkftücke eingefetzt.

Neben jedem Hörfaale ift ein Lehrerzimmer anzuordnen, welches mit jenem durch eine nahe am Vortragspult gelegene Thür und durch eine zweite Thür mit dem Flur des Haufes in Verbindung fteht. Daffelbe wird einfach möblirt, mufs aber ftets einen Schreib-, bezw. einen Zeichentifch, eine Wafcheinrichtung und Anlagen für Abendbeleuchtung enthalten.

56.
Conftructions- und Zeichenfäle.

Die Ausftattung der Conftructions- und Zeichenfäle mit Zeichentifchen und dazu gehörigen Einzelfitzen erfordert eine ziemlich bedeutende Grundfläche. Zweckmäfsiger Weife giebt man jedem Studirenden einen einzelnen freien Tifch mit dazu gehörigem Sitz. Diefer Tifch ift fo zu bemeffen, dafs auf demfelben ein Zeichenbrett von mindeftens 1,10 m Länge und 0,75 m Breite (entfprechend dem 1,04 × 0,70 m grofsen *Whatman*-Zeichenpapier) Platz findet. Rechnet man hierzu noch den für den Kopf der Reifsfchiene erforderlichen Platz, fo werden 1,20 m Länge und 0,80 m Breite als die kleinften Abmeffungen der Zeichentifchplatte angefehen werden können. Man ift indefs in diefen Mafsen oft fchon wefentlich weiter gegangen; insbefondere ift die Tifchlänge bis auf 1,40 m, felbft 1,50 m ausgedehnt worden. Allein man hat auch für gewiffe Zwecke (Planzeichnen etc.), fobald kleinere Zeichenbretter üblich find, kleinere Abmeffungen gewählt.

Diefe Zeichentifche werden nach der Tiefe des Saales in Reihen angeordnet; an der Fenfterfeite ftellt man fie bisweilen unmittelbar an die Wand; doch ift es beffer, einen Gang von mindeftens 0,50 m Breite frei zu laffen. Da man felbft bei guter Erhellung und bei den gröfsten üblichen Höhenabmeffungen der Säle nur auf ca. 6 m Abftand von der Fenfterwand das erforderliche Licht für das Zeichenbrett ge-

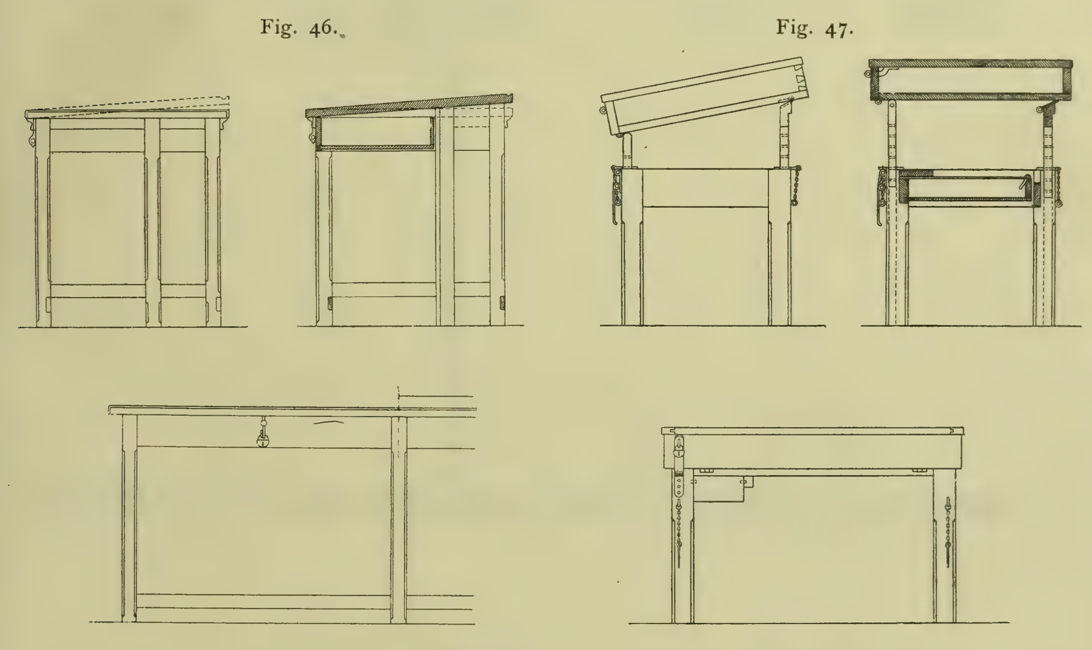
winnen kann, fo laffen fich bei obigen Mafsen nur 4 gröfsere oder 5 kleinere Tifche in eine Reihe aufftellen.

Der Gang zwifchen je zwei Tifchreihen, der vor Allem zum Aufftellen der Sitze dient, foll fo breit gehalten werden, dafs hinter dem fitzenden Zeichner noch ein, wenn auch befchränkter Verkehr möglich ift; hierzu find $0{,}90$, beffer $1{,}00$ m Breite erforderlich. Der Gang an der den Fenftern gegenüber liegenden Wand foll nicht unter $1{,}00$ m breit fein; hiernach würden Conftructions- und Zeichenfäle nicht leicht unter $7{,}5$ m Tiefe erhalten; man geht in der Regel über diefe Abmeffung etwas hinaus, wählt fie aber nicht geringer, weil diefe Säle fonft zu lang werden.

Vor der vorderften Tifchreihe ift ein freier Raum von $1{,}50$ bis $1{,}80$ m vorzufehen, damit der Docent die an der betreffenden Stirnwand angebrachte Tafel ungehindert benutzen kann, damit dafelbft Modelle aufgeftellt werden können etc. Mehr als 40 Studirende in einem Conftructions-, bezw. Zeichenfaal unterzubringen, empfiehlt fich, in Rückficht auf die Unterrichtszwecke, nicht.

Legt man einen Saal für 40 Studirende zu Grunde, fo ergiebt fich für jeden derfelben (einfchl. Sitz und Gänge) eine Grundfläche von 3 bis 4 qm.

Fig. 46. Fig. 47.



Zeichentifche. — $^1/_{30}$ n. Gr.

Die Platten der Zeichentifche werden nicht felten fchräg, nach dem Zeichner zu abfallend, hergeftellt, um das Zeichenbrett ohne Weiteres in diefe für das Zeichnen günftige Lage bringen zu können. Da indefs bei folcher Anordnung die Zeichengeräthe leicht herabfallen, fo zieht man bisweilen wagrechte Tifchplatten vor und erzeugt die fchräge Lage des Zeichenbrettes entweder durch eine an letzterem angebrachte hohe Leifte oder durch eine entfprechende Unterlage. Beim Zeichnen ift nicht felten eine bald höhere, bald tiefere Lage des Zeichenbrettes erwünfcht; aus diefem Grunde hat man die Zeichentifche auch mit verftellbaren Platten verfehen (Fig. 47).

Der Zeichentifch foll die Möglichkeit darbieten, darin ein Zeichenbrett aufbewahren zu können. Soll daffelbe dabei eine lothrechte Stellung einnehmen, fo wird im Untergeftell des Tifches entweder eine entfprechende Nifche (Fig. 46) oder eine bis nahezu auf den Fufsboden herabreichende Vertiefung, in welche das Brett verfenkt wird, vorgefehen, oder aber man bringt unter der Tifchplatte ein Fach an, in welches das Brett wagrecht eingefchoben wird (Fig. 47). Aufserdem find an jedem Zeichentifch eine oder

zwei Schiebeladen oder Schubfächer (Fig. 46 u. 47), worin die Zeichengeräthe aufbewahrt werden können, anzubringen. Es iſt eine Verſchluſsvorrichtung erwünſcht, durch welche ein Abſchlieſsen ſämmtlicher Fächer und Läden mittels nur eines Schlüſſels möglich iſt (Fig. 47).

Die Sitze für die zeichnenden Studirenden ſind entweder einfache Stühle mit niedriger Lehne oder Schemel, bisweilen auch Drehſchemel.

Auſser dieſen Haupteinrichtungsgegenſtänden ſind in einem Conſtructions-, bezw. Zeichenſaal noch ein Waſchtiſch (mit Waſſerzuleitung) zum Auſſpannen der Zeichenbogen, zum Reinigen der Zeichenbretter, welche Arbeiten indeſs beſſer in beſonderen Räumen vorzunehmen ſind, etc. und ein Korb, bezw. Kaſten zur Bergung der Papierabfälle erforderlich. Bisweilen werden die unbenutzten Zeichenbretter nicht in den Zeichentiſchen ſelbſt, ſondern in beſonderen Schränken aufbewahrt; dieſe erhalten alsdann nicht unter 1 m Tiefe und finden an der der Fenſterſeite gegenüber liegenden Wand Aufſtellung. Hierdurch wird die Tiefe der Säle und die auf einen Studirenden entfallende Grundfläche allerdings nicht unweſentlich vermehrt.

Fig. 48.

1:125

Conſtructions- und Zeichenſäle.

Es iſt bereits im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes geſagt worden, daſs bei Zeichenſälen in ganz beſonderer Weiſe für gute Erhellung Sorge getragen werden muſs. Es müſſen deſshalb an der linken Seite der Zeichenplätze groſse (breite und vor Allem auch hohe) Fenſter in Anwendung gebracht werden; von Norden einfallendes Licht iſt das geeignetſte. Die Fenſteraxen ſollen mit den Tiſchreihen in Wechſelbeziehung ſtehen (Fig. 48); am beſten wäre es, wenn jeder Tiſchreihe ein Fenſter entſprechen würde. In Sälen für Freihandzeichnen und Malen, für Zeichnen nach Gypſen etc. empfiehlt es ſich, zur Abhaltung des ungünſtig wirkenden Lichtes der Nachbarfenſter, jede Tiſchreihe durch Scheerwände von den benachbarten Tiſchreihen abzuſcheiden. Solche Wände können nur aus Brettern hergeſtellt und müſſen ſo hoch geführt werden, daſs die nachtheilige Lichtwirkung

befeitigt wird. In derartigen Zeichenfälen treten bisweilen an Stelle der Zeichentifche Staffeleien.

Nicht felten wird in den Conftructions-, bezw. Zeichenfälen eine künftliche Beleuchtung nothwendig. Diefelbe wird zur Zeit meift durch Leuchtgas, entweder durch Standlampen oder durch von der Decke herabhängende Deckenlampen, bewirkt. Erfteren mufs durch Gummifchläuche das Gas zugeführt werden; find die Tifchreihen feft ftehend, fo kann die Gaszuleitung unter den Tifchplatten hergeführt werden.

Für das Zeichnen nach Gypfen werden frei im Raume hängende Deckenlampen, deren Höhenlage fich etwas verändern läfft, erforderlich.

In der Neuzeit giebt fich auch das Beftreben kund, für die künftliche Erhellung der Arbeitsräume elektrifches Licht in Anwendung zu bringen.

An den freien Wänden der Conftructionsfäle hat man nicht felten Längen- und Höhenmafsftäbe angebracht.

Neben jedem Conftructions- und Zeichenfaale findet ein Docenten-Zimmer Platz, welches für den Lehrer des Freihandzeichnens häufig als befonderes Atelier eingerichtet wird.

Vorlagen für den Unterricht im Zeichnen werden entweder in befonderen Gefachen oder Schränken eines mit dem Zeichenfaale unmittelbar in Verbindung ftehenden Raumes für Vorlagen untergebracht oder in verfchliefsbaren Schränken aufbewahrt, welche an einer Wand des Zeichenfaales felbft aufgeftellt werden. Durch diefe Schränke dürfen aber die oben erwähnten Gänge nicht beeinträchtigt werden.

57. Modellir-Säle.

Eine befondere Art von Uebungsräumen bilden die für den Unterricht im Modelliren erforderlichen Säle. Auch für diefe ift eine befonders gute Erhellung, wenn thunlich von Norden her, Hauptbedingung. Den Fenftern zunächft werden die fchweren und drehbaren, auf einem feften Unterfatz ruhenden Modellir-Stühle aufgeftellt; zwei zweckmäfsige Formen derfelben find in Fig. 49 u. 50 dargeftellt. Will man eine gröfsere Zahl von Modellir-Stühlen aufftellen, ohne dafs man die ausreichende Fenfterbeleuchtung zu befchaffen im Stande ift, fo ordne man Deckenlicht an.

Kleinere Modellir-Arbeiten werden an Tifchen gewöhnlicher Form vorgenommen, welche in

Fig. 49.

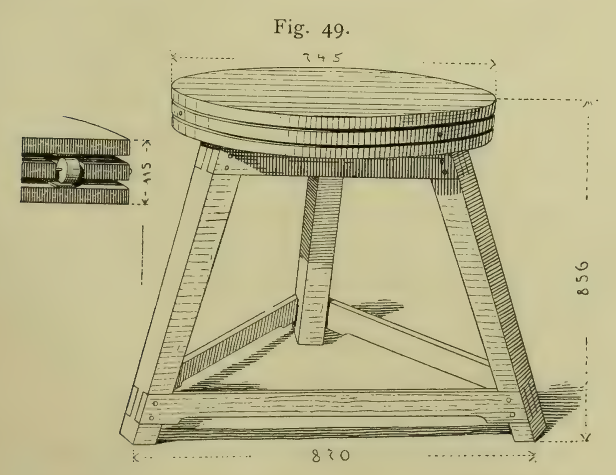
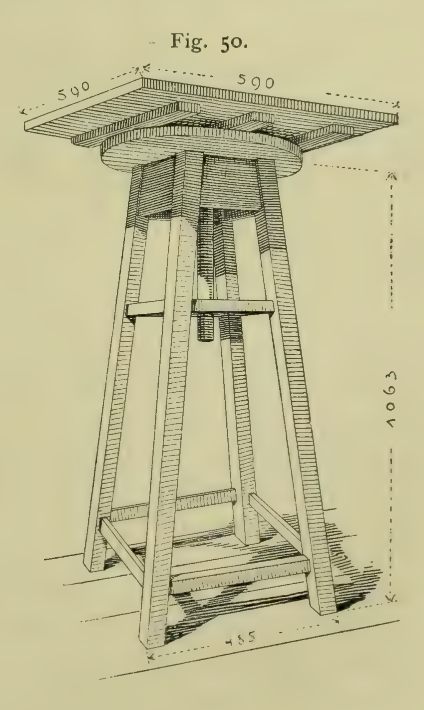


Fig. 50.

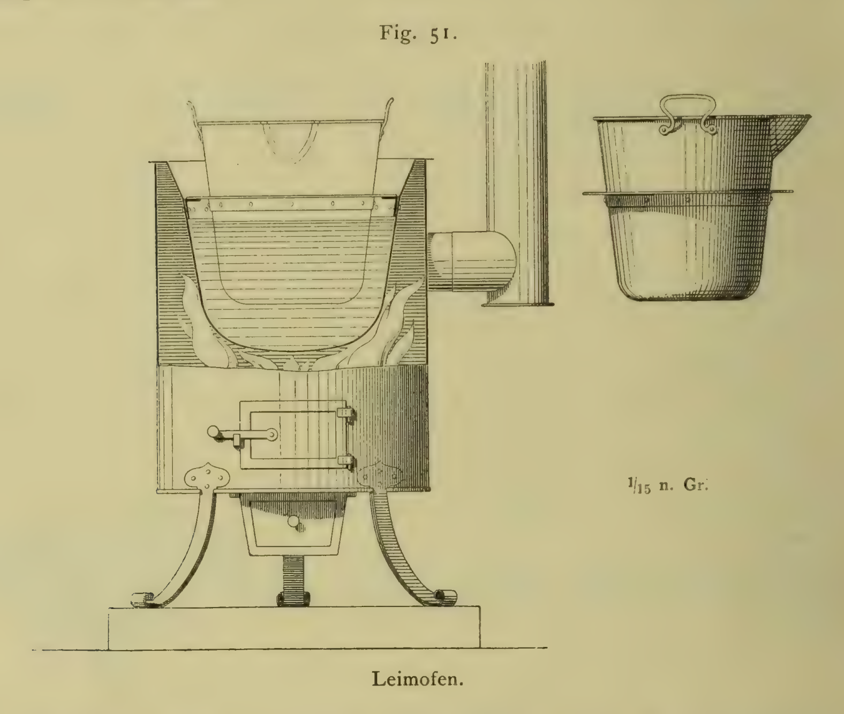


Modellir-Stühle.

jenem Theile des Modellir-Saales Aufſtellung finden, der von den gedachten Modellir-Stühlen nicht eingenommen wird.

Neben dem Modellir-Saal und mit demſelben im Zuſammenhange müſſen noch eine Thonkammer und ein Raum für das Herſtellen der Formen und der Gypsabgüſſe vorgeſehen werden. Durch das Anordnen einer beſonderen Thonkammer und eines beſonderen Gieſsraumes wird u. A. auch der Vortheil erreicht, daſs Seitens der Schüler Thon und Gyps aus einander gehalten werden; erfahrungsgemäſs geſchieht dies nicht immer; vielmehr wird häufig aus Unachtſamkeit etc. der Modellir-Thon mit Gypsabfällen gemengt und dadurch in kurzer Zeit unbrauchbar gemacht. Der Thon wird in ſteinernen oder hölzernen Behältern aufbewahrt; für letztere empfiehlt ſich Eichenholz; Tannenholz fault zu raſch. Im Gieſsraum iſt ein Ofen (Fig. 51) aufzuſtellen, in deſſen Keſſel der zum Herſtellen der Formen erforderliche Leim erwärmt wird. Thonkammer und Gieſsraum ſind mit wirkſamen Lüftungseinrichtungen zu verſehen.

Fig. 51.



Leimofen.

Weiters iſt ein Sammlungsraum erforderlich, worin die beim Unterricht zu verwendenden Modelle und Zeichenvorlagen aufbewahrt werden. Endlich iſt ein Zimmer für den betreffenden Lehrer vorzuſehen; daſſelbe erhält bisweilen eine Geſtaltung und Einrichtung, wie ſie bei den Bildhauer-Ateliers üblich iſt (ſiehe das nächſte Heft dieſes Halbbandes, Abſchn. 3, A).

In allen dem Modellir-Unterricht dienenden Räumen muſs ausreichend Waſſer zur Verfügung ſein. In einigen derſelben, namentlich im Gieſsraum, wird der Fuſsboden oft ſtark verunreinigt, weſshalb ein häufiges Abſpülen deſſelben nothwendig wird; bei der Wahl des Fuſsbodenmaterials iſt hierauf zu achten.

58. Sammlungsräume.

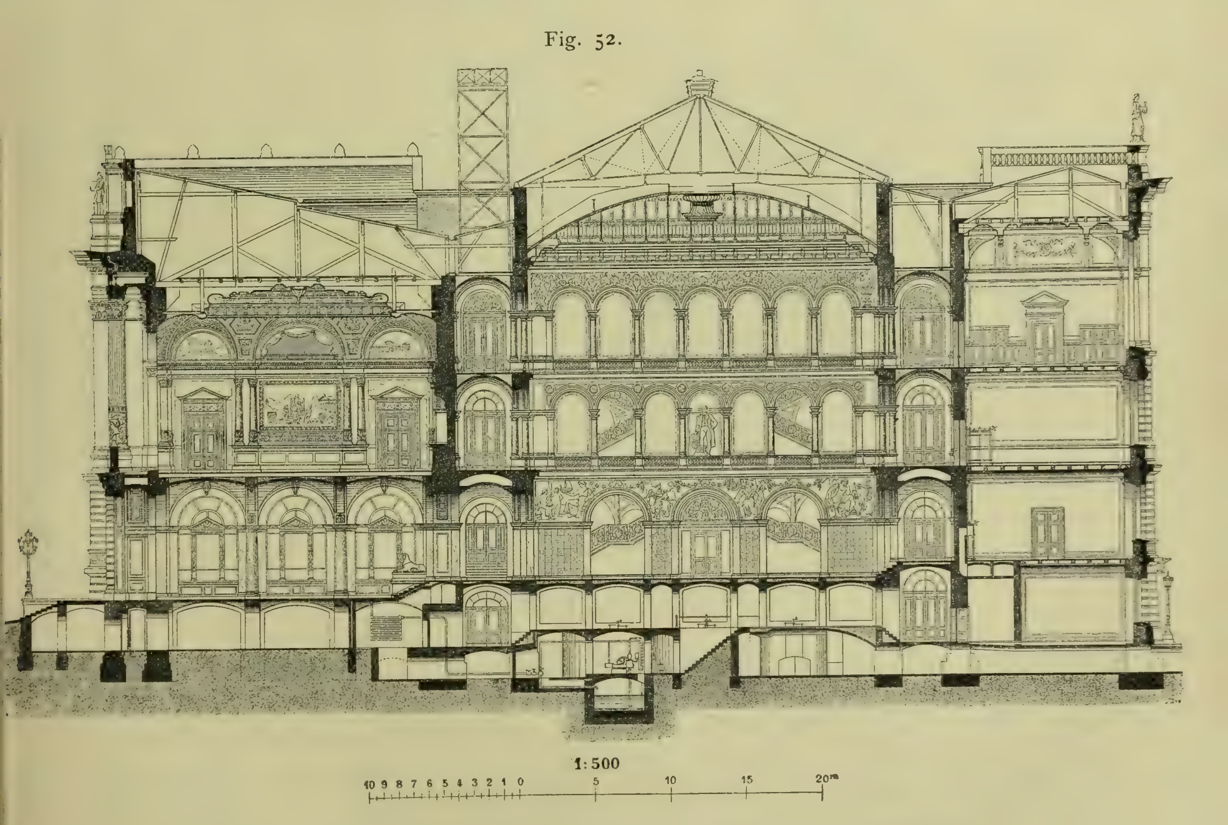
Ueber die groſse Bedeutung der Sammlungsſäle und über deren räumlichen Zuſammenhang mit den Lehrſtühlen, zu denen ſie gehören, wird noch unter c eingehend die Rede ſein. Hier ſoll nur bezüglich der Anordnung und Ausſtattung

folcher Räumlichkeiten auf Art. 34 (S. 32) verwiefen werden. Entkleidet man das dort Gefagte des Wenigen, was etwa nur für Univerfitäts-Sammlungen Geltung haben mag, fo hat man auch alle Regeln und Grundfätze zufammengeftellt, die bei der Unterbringung der Sammlungen einer technifchen Hochfchule mafsgebend find.

59. Bibliothek und Lefezimmer.

Die Bibliothek-Räume und die Lefezimmer liegen zweckmäfsiger Weife im Erdgefchofs in der Mitte des Hauptgebäudes und in der Nähe der Verwaltungsräume. Das Gefchäftszimmer des Bibliothekars findet paffend zwifchen der Bibliothek und dem Lefezimmer Platz, fo dafs der Zugang zu diefem letzteren durch das Gefchäftszimmer zu nehmen ift. Sind befondere Lefezimmer für Profefforen und Studirende vorhanden, fo legt man diefelben meiftens neben einander. Für die Bibliothek und Lefezimmer gilt die Beleuchtung durch Tageslicht von Nord, bezw. von Nordoft oder auch noch von Oft als die befte. Für die Bibliothek ift von vornherein eine ausgiebige Grundfläche in Anfpruch zu nehmen, um hierdurch der ftetigen Vermehrung auf längere Jahre hinaus Rechnung zu tragen. Sie mufs gut beleuchtet fein, grofse Wandflächen befitzen und feuerficher gebaut fein. Die Ausrüftung derfelben durch Geftelle mit Galerien etc. ift diefelbe, wie in fonftigen Bücher-Magazinen und worüber noch im 4. Heft diefes »Halbbandes« (Abfchn. 4, A, Kap. 2: Bibliotheken) eingehend die Rede fein wird. Für Tifche mit Fächern zur Aufnahme von Mappen, in welchen Zeichnungen, Photographien etc. aufbewahrt werden, etwa auch für Schreibtifche der Bibliothek-Beamten, ift Raum zu gewähren.

Fig. 52.



Technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg. — Schnitt nach der Hauptaxe [53]).

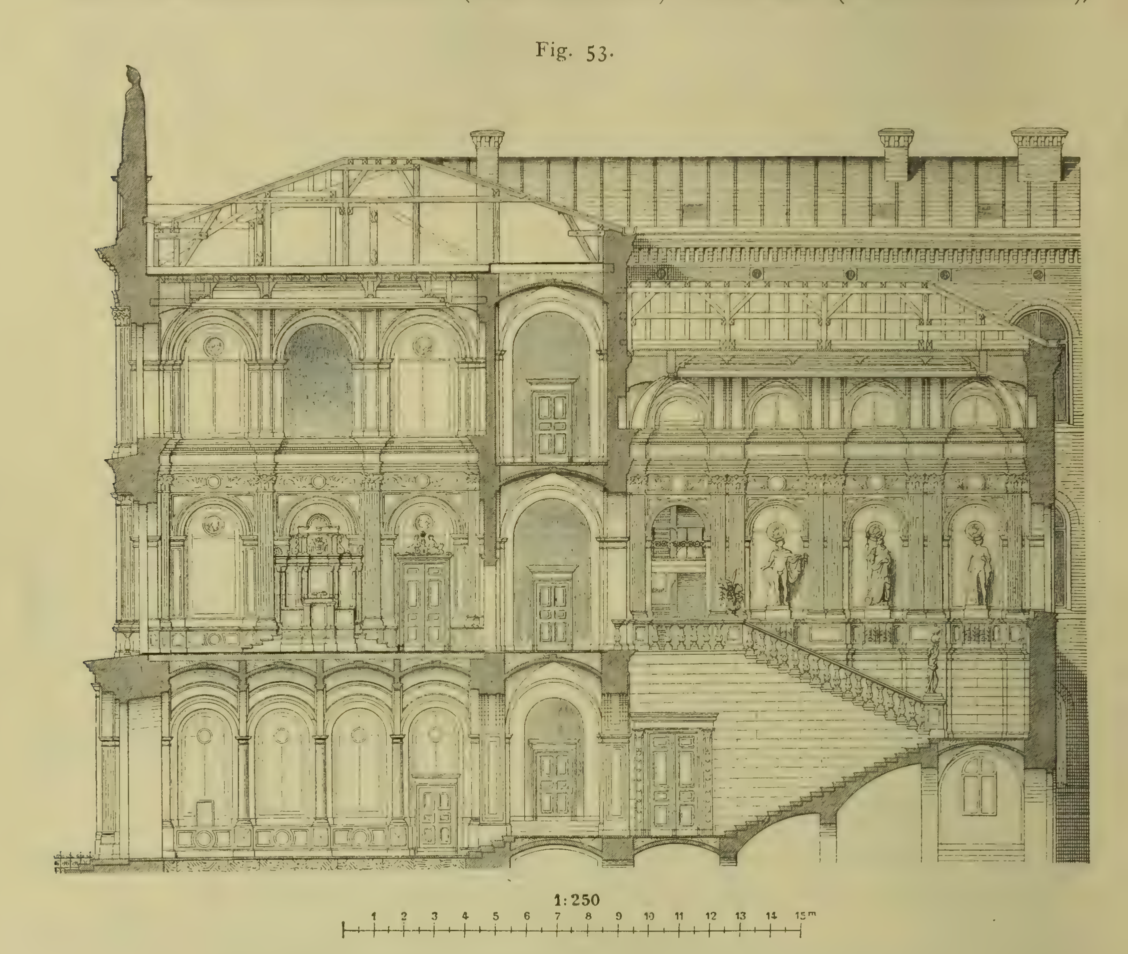
[53]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, Bl. 23.

Die Lefezimmer find thunlichft grofs anzulegen und mit mehreren Lefetifchen fo auszuftatten, dafs diefe Tifche nur immer von einer Reihe der Lefenden, welche das Licht am beften von links einfallend erhalten, benutzt werden. Aufserdem darf im Lefezimmer ein Wafchtifch nicht fehlen. Gefache, welche vorübergehend Bücher oder Zeitfchriften aufnehmen, fo wie einzelne Tifche, auf denen gröfsere Kupferwerke, Zeichnungen etc. ohne Schädigung ausgebreitet werden können, find in geeigneter Weife aufzuftellen.

60.
Verwaltungsräume.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 36 (S. 36) über die Gefchäftsräume der Univerfität Gefagte, fei hier bemerkt, dafs auch bei den technifchen Hochfchulen die Gefchäftsräume des Rectors (bezw. Directors) und Senats (bezw. Directoriums),

Fig. 53.



Technifche Hochfchule zu Aachen. — Schnitt nach der Hauptaxe [54]).

die Kanzlei nebft Caffe und Regiftratur und das Conferenz-Zimmer des Profefforen-Collegiums, wenn irgend möglich, im Erdgefchofs nahe dem Haupteingange liegen follen. Die Raumabmeffungen find aus den fpäter vorzuführenden Grundriffen von technifchen Hochfchulen erfichtlich. Die Ausftattung diefer Räume foll in den bedeutenderen derfelben eine würdige fein, fonft aber in der Kanzlei, dem Caffen-Zimmer und der Regiftratur einfach gehalten werden.

[54]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1871, Bl. 4, 8.

61.
Festsaal.

Bezüglich der Aula kann in der Hauptsache auf das über denselben Gegenstand ebenfalls bei den Collegienhäusern der Universitäten (siehe Art. 33, S. 29) Vorgeführte verwiesen werden. Auch der Festraum einer technischen Hochschule ist an einer bevorzugten Stelle des Hauptgebäudes in entsprechender Gröfse und in hervorragender architektonischer, äufserer, wie innerer Durchbildung anzulegen. Dem-

Fig. 54.



Rednerbühne in der Aula der technischen Hochschule zu Aachen [54]). — $^{1}/_{30}$ n. Gr.

nach befindet sich die Aula meistens im Mittelbau der Hauptfront des I. und II., mitunter des II. Obergeschosses und wird hier gleichfalls in Verbindung mit der Haupttreppe leicht zugänglich gemacht. Sie erhält passend einen oder zwei gröfsere Vorräume mit daneben liegenden Kleiderablagen.

Eben fo, wie bei den Univerfitäten, befteht die Möblirung der Aula aus einem Rednerpult (bisweilen auch aus zwei dergleichen), welcher in der Nähe einer Seitenwand auf einem mäfsig hohen Podium aufgeftellt wird, und aus Stuhlreihen. Ein Theil der letzteren findet auf dem Podium Platz und dient zu Sitzen für die Docentenfchaft; ein anderer gröfserer Theil wird für die übrige Verfammlung in Benutzung gegeben.

Der Feftfaal der technifchen Hochfchule zu Charlottenburg (Fig. 52 [53]) ift 26,65 m lang und 16,80 m tief; er ift von den zu beiden Seiten angrenzenden Sitzungsfälen und von der den Glashof umgebenden Halle durch je 2, im Ganzen alfo durch 6 Thüren zugänglich. Auf dunklem Wandgetäfel, deffen Sockel und Gefims von fchwarzem belgifchen und grauem fchlefifchen Marmor, deffen Flächen aber aus Stuckmarmor hergeftellt find, erheben fich die lebhaft rothen Säulen und Pilafter mit zwifchenliegenden, gelblichen, grün eingefafften, gleichfalls mit Stuckmarmor bekleideten Wandflächen. Die reiche Gypsdecke mit Stichkappen ift in hellem Elfenbeinton mit Oelwachsfarbe unter fparfamer Anwendung von Vergoldung geftrichen. Die Bogenfelder der Stichkappen wurden mit architektonifchen Wandgemälden, Darftellungen von Gebäuden der verfchiedenartigen Stile etc. gefchmückt. Bunte Glasfenfter mildern das durch die gewaltigen Fenfter einfallende Licht; die denfelben gegenüber liegenden Wandfelder nehmen in der Mitte eine Nifche mit dem bronzenen Standbild des Kaifers, an den Seiten zwei Marmortafeln mit den Namen der in den letzten Kriegen gefallenen Studirenden auf [55]).

Die Aula im Hauptgebäude der technifchen Hochfchule zu Aachen (Fig. 53 [54]) ift rund 18 m lang, 10 m tief und reicht durch das I. und II. Obergefchofs; im letzteren öffnen fich Loggien gegen den Saal. Reiche architektonifche Ausbildung in Stuck und eben fo reicher Farbenfchmuck zieren diefen Feftraum. In den Rundbogen der Wandnifchen find Medaillon-Köpfe hervorragender Vertreter der technifchen Wiffenfchaft und Kunft angebracht; die lebensgrofsen Bildniffe des Kaifers und des Kronprinzen fchmücken die Wände.

Als Beifpiel für die Rednerbühne in einer Aula diene Fig. 54 [54]), dem eben befchriebenen Feftfaal entnommen.

c) Gefammtanlage und Conftruction.

62.
Stellung des Haufes.

Die Wahl der Bauftelle für eine technifche Hochfchule ift im Allgemeinen den gleichen Gefichtspunkten unterworfen, wie folche bereits in Art. 21 (S. 15) für die Univerfitäten angegeben worden find. In der Regel wird man im vorliegenden Falle etwas freiere Hand haben, weil die für eine technifche Hochfchule erforderlichen Baulichkeiten bei Weitem nicht fo ausgedehnt find, wie für eine Univerfität; nur der Umftand, dafs man für erftere eine lang entwickelte Nordfront benöthigt, kann bisweilen Schwierigkeiten verurfachen.

Von befonderer Wichtigkeit ift die Lage des Hauptgebäudes zu den Himmelsgegenden.

Der Schwerpunkt der Lehrftätten der technifchen Hochfchulen liegt in Bezug auf Zahl und Gröfse der Räume in den Uebungs- und Zeichenfälen. Für diefelben ift direct einfallendes, ruhiges, nur von einer Seite, und zwar der linken Seite des Zeichners, kommendes Tageslicht durchaus erforderlich. Dieferhalb zieht die Längsaxe folcher Räume, wie bereits angedeutet, am beften von Oft nach Weft, fo dafs das Tageslicht, als von Nord kommend, die Beleuchtung derfelben liefert.

Die Hörfäle erhalten gleichfalls am paffendften nur einfeitiges Licht. Der Hörfaal für Phyfik ift, da hier für viele Verfuche Südlicht gefordert wird, nach Süden zu legen. Sehr grofse Hörfäle können auch ohne Nachtheil ihre Tagesbeleuchtung von zwei Seiten, und zwar am geeignetften durch Nord- und Südlicht, erhalten.

Die Sammlungsräume für die rein technifchen Zweige dürfen Südlicht bekommen, während für die etwa anzulegenden botanifchen oder zoologifchen Samm-

---

55) Nach ebendaf., S. 332.

lungen beffer Räume mit Nord- oder Oftlicht angelegt werden. Letzteres gilt auch für die Bibliothek und die Lefezimmer.

In Rückficht auf diefe Erörterungen, und namentlich in Anbetracht der grofsen Zahl der anzulegenden Conftructions- und Zeichenfäle, wird dem Hauptgebäude am beften eine nach Norden gerichtete ausgiebige Front-Entwickelung gegeben, welche bei befonderen Umftänden höchftens in eine Entwickelung nach Nordoft umgewandelt werden follte.

63.
Eingänge, Verkehrsräume und Höfe.

Um den Verkehr im Gebäude nicht durch Unberufene geftört zu fehen, erfcheint es äufserft zweckmäfsig, nur einen Haupteingang anzulegen, welcher andauernd von dem Hauswart überwacht werden kann.

Die etwa erforderlich werdenden Nebeneingänge follten in der Regel verfchloffen gehalten und nur von den zur Benutzung diefer Eingänge befonders Befugten in Gebrauch genommen werden. Unmittelbar am Haupteingange liege eine geräumige Flurhalle, in naher Verbindung damit die Haupttreppe und die mindeftens 3 m breiten, eine Verkehrsader bildenden Gänge.

Bei der Grundrifsanordnung ift ferner zu beachten, dafs Nebentreppen ihrer Zahl nach thunlichft eingefchränkt werden, damit die Ueberficht des Verkehres im Gebäude möglichft erleichtert wird. Aufzüge an geeigneten Stellen, namentlich in der Nähe der Nebentreppe, dienen paffend zur Beförderung fchwerer Gegenftände, wie Heizkörper, grofse Modelle etc.

Die im Gebäude für erforderlich erachteten Dienftwohnungen müffen befondere Eingänge von aufsen erhalten und ftehen höchftens durch untergeordnete Thüren mit den Gängen des Hauptgebäudes in Verbindung.

Bei einer Grundrifsanordnung mit Lichthöfen ift für gut gelegene Eingänge zu denfelben zu forgen. Bei gröfseren Lichthöfen find diefe Eingänge zu Durchfahrten zu geftalten, damit z. B. bei Feuersgefahr die Löfchvorrichtungen ohne Mühe in diefe Höfe gebracht werden können.

64.
Zahl und Höhe der Gefchoffe.

Die Plananlage des Hauptgebäudes wird, bedingt durch die bedeutende Anzahl und durch die nicht geringen Abmeffungen der unterzubringenden Räume, an fich fchon eine gewaltige, fo dafs die Einfügung derfelben in ein einziges Gefchofs, abgefehen von der hierdurch entftehenden weitläufigen Verbindung der Einzelftätten und dem nöthig werdenden mächtigen Bauplatze, kaum durchführbar erfcheint. Vielmehr wird der Aufbau des Hauptgebäudes in mehrere Gefchoffe gegliedert werden müffen, wobei jedoch die fchon oben erwähnte Verbindung der Räume der einzelnen Hauptgruppen nicht zerriffen werden darf.

Im Allgemeinen werden für den Aufbau mindeftens erforderlich: das Sockelgefchofs, ein Erdgefchofs und ein Obergefchofs; meiftens wird aber noch ein zweites Obergefchofs hinzutreten müffen. Ueber diefe Gefchofszahl hinauszugehen, wird in jeder Beziehung unbequem und unzweckmäfsig. Die Höhe der Gefchoffe darf nicht zu gering bemeffen werden. Das Sockelgefchofs, deffen Sohle vortheilhafter Weife höchftens 1 m unter dem Erdboden gelegen ift, wird, von Fufsboden zu Fufsboden gerechnet, paffend 2,5 m, 4,0 m bis 5,3 m hoch genommen, damit in demfelben Werkftätten, Dienftwohnungen für Unterbeamte, geeignetenfalls auch das Erfrifchungs-Local angelegt werden können.

Die durchfchnittliche Höhe des Erdgefchoffes und jedes Obergefchoffes kann zu 5 bis 6 m, von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen, angenommen werden. Die Fefträume und die grofsen Hörfäle reichen alsdann häufig durch zwei Gefchoffe, bezw. mit in den Dachraum.

65.
Grundrifs-
bildung.

Für die Grundrifsbildung des Hauptgebäudes einer technifchen Hochfchule gelten im Allgemeinen die im vorhergehenden Kapitel (unter d, 1) für die Collegienhäufer der Univerfitäten entwickelten Grundfätze; nur wird im vorliegenden Falle das bereits über den Zufammenhang der verfchiedenen Räume unter einander und über die Lage derfelben gegen die Himmelsgegenden Gefagte noch mit zu berückfichtigen fein. Namentlich find auch hier Anlagen mit Mittelgang und beiderfeits daran ftofsenden Zimmerreihen zu vermeiden.

Im Befonderen kann für die Plangeftaltung des in Rede ftehenden Hauptgebäudes die Anordnung der Sammlungsräume von Bedeutung werden. In ihrer Lage zu den Hör-, Conftructions- und Zeichenfälen oder in ihrem Zufammenhange unter einander, in Rückficht auf eine ununterbrochene Reihenfolge der Sammlungen oder im Hinblick auf eine mehr lockere, aber dennoch vorhandene leichte Verbindung mit den Hör-, Conftructions- und Uebungsräumen treten diefelben vielfach als bedeutender Factor in der Planlage des Gebäudes auf.

In früherer Zeit waren die Lehrmittelfammlungen der technifchen Hochfchulen im Allgemeinen nur geringfügig zu nennen, fo dafs diefelben in einzelnen Schränken der Säle, in welchen die Sammlungsgegenftände zu benutzen waren, oder auf den Gängen untergebracht werden konnten. Nur für Mineralogie, Phyfik, Geodäfie, hin und wieder für Mafchinenbau und Bau-Conftructionslehre, waren zuweilen einige Räume in der Nähe der dem betreffenden Fache zugewiefenen Hör- oder Zeichenfäle als befondere Sammlungszimmer eingerichtet.

In der Neuzeit, und namentlich feit der Errichtung mehrerer bedeutender neuer Gebäude für die technifchen Hochfchulen in Deutfchland, hat man für die Befchaffung von Lehrmitteln erhebliche Geldmittel gewährt, fo dafs die Zufuhr von Sammlungs-Objecten, häufig vermehrt durch Schenkungen, gemacht von Freunden der technifchen Hochfchulen, an vielen Stätten eine äufserft reichliche geworden ift.

Konnten bei den älteren technifchen Hochfchulen, welche vielfach aus einigen befonderen Fachfchulen hervorgegangen find, für die vermehrten Sammlungen nur einigermafsen dem Bedürfnifs entfprechende Sammlungsräume eingefügt werden, fo ift bei den fofort als technifche Hochfchulen errichteten neueren Bauwerken den Sammlungsräumen befonderes Gewicht beigelegt worden. Nehmen diefelben doch häufig in ihren Grundflächen eine Gröfse in Anfpruch, welche mit den für Hör-, Conftructions- und Zeichenfäle aufzuwendenden Grundrifsflächen nahezu gleichwerthig wird.

Die Vertheilung der Flächen für die Sammlungsräume in der gefammten Plananlage der Hauptgebäude der technifchen Hochfchulen läfft bei den bekannten derartigen Lehranftalten eine charakteriftifche Verfchiedenheit erkennen.

In den Hochfchulen zu Aachen, Dresden, München, Stuttgart etc., auch zu Wien, Zürich etc., find die Sammlungsräume vorwiegend mit den Hör-, Conftructions- und Zeichenfälen des zugehörigen Faches unmittelbar in Verbindung gebracht und ftehen unter fich nicht im gefchloffenen Zufammenhange. Eine derartige Anordnung hat den Vortheil, dafs für den Unterricht im Einzelfache oder in einer Abtheilung die Lehrmittel der zugehörigen Sammlung leicht zur Hand find, dagegen aber den Nachtheil, dafs Studirende anderer Abtheilungen die Sammlung weniger eingehend in Augenfchein nehmen können.

In der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig ift auf die Planlage der fehr ausgedehnten Sammlungsräume ganz befonderer Werth gelegt worden. Die Sammlungen an fich find hier fehr reichhaltig. Um diefelben den Studirenden fchon

während des Vorbeigehens fichtbar werden zu laffen, umziehen die Sammlungsräume in faft ununterbrochener Folge die Flügelgänge, nur getrennt davon durch reichlich mit verglasten Schauöffnungen verfehene Wände; diefelben liegen fonft aber, in ihren fachlichen, den einzelnen Lehrfächern zugehörigen Abfchnitten, den entfprechenden Hör-, Conftructions- oder Zeichenfälen unmittelbar gegenüber. Die einzelnen Abfchnitte find nur durch Glaswände, in welchen Verbindungsthüren angelegt wurden, von einander getrennt.

In diefen Kreis der Sammlungsräume ift noch nahezu die Bibliothek gezogen, fo dafs diefe auf dem Rundgange durch die Sammlungen leicht mit erreicht werden kann. (Siehe die Grundriffe in Fig. 57 u. 58.)

Hierdurch ift gleichfam die Anlage eines »technifchen Mufeums« entftanden, welches auch einem der Hochfchule nicht unmittelbar angehörenden Publicum zur Befichtigung, ohne Störung der eigentlichen Ziele der Hochfchule herbeizuführen, zugänglich gemacht werden kann.

Eine Ausnahme von diefem Syfteme der Anordnung der Sammlungsräume machen nur diejenigen für Modelle und Lehrmittel des Freihandzeichnens und die Sammlungszimmer für Botanik, Zoologie und Mineralogie. Erftere liegen abgefchloffen in Verbindung mit den Sälen für Freihandzeichnen; letztere bilden für fich eine Hauptgruppe als naturhiftorifches Mufeum. Mit diefem verknüpft liegen die entfprechenden Hörfäle nebft Zubehör.

Die Sammlung für allgemeine Chemie befindet fich naturgemäfs nicht im Hauptgebäude.

In der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg ift eine ununterbrochene Folge der Sammlungsräume nicht angenommen. Diefelben find aber in einigen Zweigen, wie die Gyps-Sammlung und die Sammlungen für Ingenieurwefen und Mafchinenbau, unmittelbar auch von der Eingangshalle aus fichtbar und in den übrigen Theilen in anfprechender Weife, in gewiffem Zufammenhange unter fich, mit den zugehörigen Gruppenräumen in Verbindung gebracht. (Siehe die Grundriffe in Fig. 72 u. 73.)

Hiernach ergeben fich drei Hauptgrundrifsanordnungen, welche in den fpäter (unter d) vorzuführenden Beifpielen zur Anfchauung gebracht werden follen.

An der *École des ponts et chauffées* ift für die Sammlungen (einfchl. eines Obfervatoriums) ein befonderer Bau errichtet worden; doch fcheint dies weniger durch innere Nothwendigkeit, als durch die örtlichen Verhältniffe veranlafft worden zu fein [56]). Wenn auch die Schaffung eines folchen völlig gefonderten »technifchen Mufeums« feine unleugbaren Vorzüge hat, fo ift die Benutzung diefer vereinigten Sammlungen für den technifchen Unterricht mit manchen Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten verbunden, fo dafs eine folche Anlage nicht empfohlen werden kann.

66.
Chemifches Inftitut.

Auch für die chemifchen Laboratorien ift paffend nur ein Haupteingang anzulegen; eine Haupttreppe und Gänge, nicht unter 3 m breit, vermitteln den Verkehr. Nebentreppen find in möglichft geringer Zahl anzubringen. Aufzüge werden an paffender Stelle jedoch mit Vortheil benutzt. Für etwa in der Plananlage auftretende Lichthöfe, für die Dienftwohnungen von Unterbeamten gilt das hierüber beim Hauptgebäude Gefagte gleichfalls.

Was die fonftige Grundrifsbildung des chemifchen Inftitutes anbelangt, fo mufs, wie fchon oben gefagt wurde, auf das fpäter folgende einfchlägige Kapitel über derartige Gebäude verwiefen werden.

67.
Conftructives.

In conftructiver Beziehung ift bei den Baulichkeiten einer technifchen Hochfchule neben völliger Zweckmäfsigkeit gröfste Solidität und thunlichfte Feuerficherheit

[56]) Vergl. HUGÉ. *Dépôt de l'école des ponts et chauffées. Revue gén. de l'arch.* 1873, S. 51 u. Pl. 17, 18.

zu erſtreben. Die Conſtruction im Allgemeinen, ſo wie die Einzelheiten derſelben möchten durchwegs auf dem neueſten Standpunkte der Technik beruhen; es ſei das ganze Haus geradezu ein Muſterbau, durch deſſen tägliche Betrachtung die Studirenden des Bauweſens ein Vorbild für künftige Ausführungen erhalten.

Was im vorhergehenden Kapitel in der fraglichen Richtung an verſchiedenen Stellen geſagt wurde, iſt hier ebenfalls zu beachten; namentlich iſt auch eine feuerſichere Conſtruction der Decken in Anwendung zu bringen.

68. Innerer Ausbau.

Die Zweckmäſsigkeit und Solidität der baulichen Herſtellung wird ſich ſelbſtredend nicht bloſs auf die raumbegrenzenden Conſtructionstheile, ſondern vor Allem auf den inneren Ausbau mit zu erſtrecken haben. Gerade hierin kann das Haus in ſeinen Einzelheiten als Anſchauungsgegenſtand für den Unterricht in der Bau-Conſtruction dienſtbar gemacht werden.

Die bedeutende räumliche Ausdehnung des Hauptgebäudes fordert für die Heizung und Lüftung ſeiner Räume die gröſste Sorgfalt. Für den gewaltigen Baukörper wird ſelbſtverſtändlich ſtets eine Sammelheizung und eine kräftige Lüftungs-Anlage in Anwendung kommen. Das in Art. 41 (S. 39) in dieſer Richtung Geſagte bleibt auch hier von Bedeutung.

Die im Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden (ſiehe Art. 73) ausgeführte Lüftungs- und Heizungs-Anlage iſt von *Weiſs* entworfen und berechnet. Es wurde Feuerluftheizung gewählt und für jeden zu heizenden oder zu lüftenden Raum ein beſonderes Canal-Syſtem und eine beſondere Heizkammer angeordnet. So lange die Räume nur geheizt und nicht zugleich auch gelüftet werden ſollen, kehrt die abgekühlte Zimmerluft durch niederwärts gehende Canäle in die Heizkammer zu neuer Erwärmung zurück (Umlauf); für den Fall der Lüftung jedoch wird mittels eines durch eine Dampfmaſchine bewegten Bläſers die aus dem Freien entnommene Luft durch wagrechte Hauptcanäle in die einzelnen Heizkammern gepreſſt, hier erwärmt und durch die aufſteigenden Zuluft-Canäle in die betreffenden Räume geführt, während gleichzeitig die verdorbene Zimmerluft durch aufſteigende Canäle entweicht. Für die Aula wird ausnahmsweiſe die Luft nicht an Oefen, ſondern an Dampfrohren erwärmt und von der Decke aus, fein vertheilt, in den Raum geführt. Das Dampfkeſſelhaus liegt verſenkt in dem einen der beiden Höfe.

Für das Hauptgebäude der techniſchen Hochſchule zu Aachen (ſiehe Art. 70) wurde Heiſswaſſer-(Mitteldruck-) Heizung gewählt, und zwar nur für das Erd-, I. und II. Obergeſchoſs, während das Sockelgeſchoſs mittels gewöhnlicher Oefen erwärmt wird. Für die 3 erſtgedachten Geſchoſſe ſind 3 Oefen vorhanden, deren jeder 3 Rohrſyſteme enthält, ſo daſs das ganze Haus in 18 Abtheilungen getrennt geheizt werden kann. — Die Anlagen für die Lüftung wurden auf die Hörſäle beſchränkt. Die Canäle für die Abluft liegen im Erd- und I. Obergeſchoſs in den Deckengeſimſen, für die Säle des II. Obergeſchoſſes auf dem Fuſsboden des Dachſpeichers; ſie nehmen die verdorbene Luft mittels durchbrochener Roſetten auf und führen ſie einem groſsen, 95 cm weiten, gemauerten, über dem Dache ausmündenden Saugſchlote zu, worin oben eine Anzahl Gasflammen brennen; vor Einmündung dieſer Canäle in den Saugſchlot iſt im letzteren eine Droſſelklappe zur Regelung des Zuges angebracht. Die Zuführung der friſchen Luft geſchieht ſowohl durch jalouſieartige Glasſcheiben im Oberflügel der Fenſter, welche von unten aus ſtellbar ſind, als auch durch Schlitze, welche unter den Fenſterbänken (auf die ganze Fenſterbreite) offen gelaſſen ſind und gleichfalls durch Schiebervorrichtungen geregelt werden können; der Luftbedarf für den Kopf und die Minute wurde zu 0,124 cbm angenommen.

In der techniſchen Hochſchule zu Braunſchweig erfolgt die Erwärmung ſämmtlicher Räume des Hauptgebäudes und des chemiſchen Inſtitutes, einſchl. der Gänge, durch eine Dampfheizung, mit welcher eine Drucklüftung verbunden iſt. Letztere wird durch von einer Dampfmaſchine getriebene Bläſer, welche die Luft aus dem Freien anſaugen und nach den einzelnen Räumen preſſen, bewirkt; die verdorbene Luft zieht durch über Dach geführte Abzugscanäle ab. In den Lehrräumen ſind im Weſentlichen Dampföfen, in den Profeſſoren-Zimmern und Verwaltungsräumen Dampfwaſſeröfen aufgeſtellt. Um im Winter die Zuluft mit einer Temperatur von etwa 20 Grad C. in die Räume gelangen zu laſſen, wird dieſelbe an Dampfrohren, welche in der zwiſchen den Bläſern und dem Hauptluftcanal gelegenen Lufterwärmungskammer eingeſetzt ſind, entſprechend vorgewärmt; an der Stelle, wo die Zuluft dieſe Kammer verläſst, iſt zur bequemen Beobachtung der Temperatur derſelben ein Thermometer mit auſsen liegender Scala angebracht. — Das Keſſelhaus iſt als beſonderer Nebenbau ausgeführt.

Für die technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg wurde die Frage der Heizung und Lufterneuerung auf Grund einer Wettbewerbung [57]) entfchieden. Es wurde von vornherein feft geftellt, dafs Lüftung und Heizung von einander zu trennen feien, dafs die frifche Zuluft durch Dampfheizrohre auf 10 bis 12 Grad C. zu erwärmen und alsdann in die Räume einzuführen fei und dafs die weiter noch erforderliche Heizung der Räume felbft durch darin aufgeftellte Dampfheizkörper bewirkt werden folle; die Abführung der verbrauchten Luft follte durch Abzugscanäle, welche im Mauerwerk ausgefpart und über Dach geführt wurden, ftattfinden. Es wurde ferner angenommen, dafs für Flure, Gänge und Vorplätze eine einmalige Lufterneuerung in je 4 bis 5 Stunden und eine Erwärmung bis auf 10 Grad C., für Sammlungsräume eine gleiche Lufterneuerung und Erwärmung bis auf 20 Grad (jedoch nur je nach dem zeitweifen Bedürfnifs), für Arbeitsräume, Hörfäle, Conftructions- und Zeichenfäle eine Luftzuführung von 20 cbm für den Kopf in der Stunde und eine Erwärmung bis auf 20 Grad ftattfinden müffe. Es ergab fich, dafs für die Heizung und Lüftung des ganzen Hauptgebäudes (fiehe die Grundriffe deffelben in Fig. 72 u. 73) nur eine Centralftelle, und zwar im Sockelgefchofs unter dem Fufsboden des mittleren Glashofes, anzulegen und derfelben die Luft mittels einer aufserhalb des Gebäudes aufzuftellenden Dampfmafchine durch einen Bläfer zuzuführen fei; dem entfprechend wurden unter dem Glashofe 6 grofse Luftheizkammern zur Vorwärmung der frifch eintretenden Luft angeordnet. Von diefer Centralftelle aus wird die Zuluft in Canälen unter den Gängen des Sockelgefchoffes den in den Scheidewänden auffteigenden Zuflufscanälen zugeführt. Die zum Betriebe der Bläfer dienende Dampfmafchine fand in einem kleinen, auf 30 m Entfernung hinter dem Hauptgebäude gelegenen Terraffenbau Platz, von welchem aus die frifche Luft unmittelbar aus der Umgebung entnommen und in einem unterirdifchen Canale den Luftheizkammern durch 5 in den Fundamenten angelegte Oeffnungen mit einem Gefammtquerfchnitt von 18 qm zugeführt wird [58]).

Für ausreichende Zuleitung von Waffer, für die Anbringung einer entfprechenden Zahl von Feuerhähnen im Gebäude, auf den Hofflächen und an der Strafsenfeite deffelben, ferner für Gaszuleitungen, unter Umftänden für die Einführung der Leitungen für elektrifche Beleuchtung, endlich für ausgedehnte Entwäfferungsanlagen im Haufe felbft und in deffen Umgebung ift in weit gehendfter Weife Sorge zu tragen. Bezüglich der Anlage von Aborten und Piffoirs fei auf Art. 42 (S. 40) verwiefen.

69. Architektonifche Geftaltung

Die verwandten Ziele der Univerfitäten und der technifchen Hochfchulen verlangen auch einen ähnlichen architektonifchen Ausdruck. Was Art. 43 (S. 40) für die Collegienhäufer der Univerfitäten fordert, mufs auch vom Hauptgebäude einer technifchen Hochfchule beanfprucht werden. Die herrliche Aufgabe folcher Anftalten, Wiffen und Können im edelften Sinne zum Beften des Volkswohles zu verbreiten und zu fördern, erheifcht gebieterifch, dafs ihre Gebäude äufserlich und innerlich fich ftets als Pflanzftätten lauterer Wiffenfchaft und Kunft darftellen. Sie follen ftilvoll und würdig als monumentale Architekturwerke fich geltend machen.

d) Grundrifsgeftaltung und Beifpiele.

70. Techn. Hochfchule zu Aachen.

Die wichtigften Grundrifsformen, welche bei den Hauptgebäuden der technifchen Hochfchulen in Frage kommen können, mögen im Folgenden, an der Hand verfchiedener Ausführungen, erörtert werden.

Als erftes und als Beifpiel für eine kleinere Anlage fei das Hauptgebäude der technifchen Hochfchule zu Aachen, wovon Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes in Fig. 55 u. 56 [59]) wiedergegeben find, vorgeführt. Daffelbe wurde 1865—70 nach *Cremer*'s Plänen von *Effer* erbaut.

Das Hauptgebäude enthält aufser dem Sockelgefchofs ein Erdgefchofs und 2 Obergefchoffe. Der Grundrifs hat die U-Form; der zwifchen den beiden Flügeln gelegene Hof hat durch das Gebäude des

[57]) Ueber diefen Wettbewerb fiehe:
FISCHER. Konkurrenz zur Erlangung von Projekten für die Heizung und Lüftung des neuen Polytechnikum in Berlin. Zeitfchr. d. Arch.- und Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 18.

[58]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 419.

[59]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1871, S. 6 u. Bl. 2, 3.

Fig. 55.

I. Obergefchofs.

Für geodät. Jnstrum. u. Karten

Lehrer-Z.

Grofses Auditorium

Zeich-Saal f. Wege-u. Eisenbahn-Bau.

Geodätische Samml.

Lehrer-Z.

Mineralog. Samml.

Auditor. u. der Jngenieur-

Samml. Schule.

Baumodelle u. Modelle d. darstell. Geometr.

Auditor. d. Bauschule

Zeich-Saal für darstellende Geometrie

Lehrer-Z.

Zeich-Säle f. Bauconstruct u. Wasserbau

Grofses Auditorium

Zeich-Saal f. Baumaschinen u. Technologie.

Lehrer-Z.

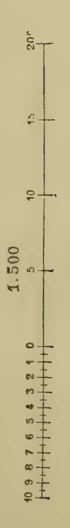
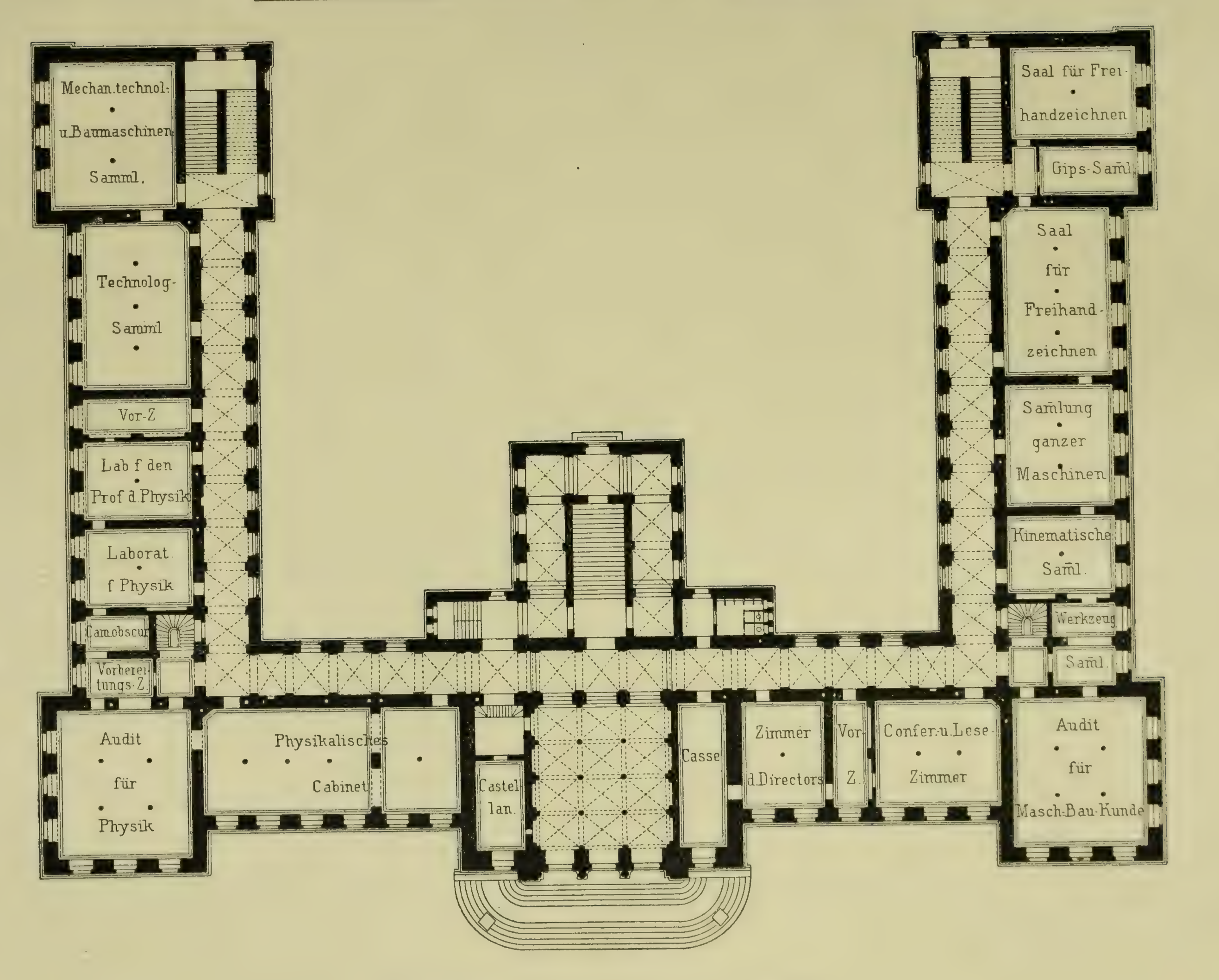


Fig. 56.

Erdgeſchoſs.

Arch.: *Cremer.*



Techniſche Hochſchule zu Aachen [59]).

chemifchen Inftitutes einen theilweifen Abfchlufs erfahren. In den Jahren 1875—78 ift jedoch ein weiteres chemifches Inftitut erbaut worden.

Die Grundriffe in Fig. 55 u. 56 zeigen im Einzelnen die Verwendung der Räume der Hochfchule, welche für etwa 400 bis 500 Studirende Platz zu bieten haben. Die 3 über Erde befindlichen Gefchoffe enthalten die Hörfäle und Sammlungsräume, während im Sockelgefchofs, aufser der Hauswarts-Wohnung und einigen Nebenräumen, die Schmiede, Werkftätten für Eifen- und Holzdreherei, Werkzeugfammlungen, Modellir-Werkftätten, mechanifch-technifche Sammlungen, mechanifche Werkftätte für das phyfikalifche Cabinet etc. und der Heizraum untergebracht find. In den Lehrräumen, welche eine durchfchnittliche Tiefe von 7,85 m haben und die meiftens das Licht von einer Seite empfangen, treten in mancher Beziehung die zum Stützen der Decken angebrachten eifernen Säulen ftörend auf. Die Aula, durch das I. und II. Obergefchofs reichend, nimmt einen würdigen Platz ein.

Die Gefchofshöhen find (von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen) für das Sockelgefchofs rund 4,0 m, für das Erdgefchofs rund 5,6 m, für das I. Obergefchofs rund 6,1 m und für das II. Obergefchofs rund 5,9 m.

Die fämmtlichen Räume haben Balkendecken, die in den gröfseren Säulen durch eiferne Unterzüge und Säulen geftützt find. Gewölbt find nur die Räume des Sockelgefchoffes, die Flurhalle und die Gänge. Für Wafferleitung im ganzen Gebäude, fo wie für Feuerhähne ift ausgiebig geforgt. Die Heizungs- und Lüftungsanlage wurde bereits in Art. 68 (S. 76) befprochen.

Aufser der Haupttreppe im fchönen und gut gelegenen Treppenhaufe ift an den Stirnen der Flügelgänge je eine Treppe vorhanden, denen fich, entfprechend vertheilt, noch einige wenige Nebentreppen zugefellen. Die Façade zeigt die Formen der italienifchen Früh-Renaiffance der römifchen Schule; den Mittelbau bekrönen in der Mitte die 4,7 m hohe Statue der Minerva mit dem Adler und zwei Eulen-Akroterien zur Seite, dann die 2,8 m hohen allegorifchen Figuren, die Stadt Aachen, die Rhein-Provinz, die Provinz Weftphalen und die Boruffia darftellend.

Der Aufbau wurde in den 3 Aufsenfronten in Quadermauerwerk (Trachyt vom Siebengebirge, Niedermendiger Lava, Trier'fcher Sandftein und Tuffftein von der Brohl) mit Backfteinhintermauerung und in den 3 Hoffronten in Backftein-Rohbau mit Sandfteingefimfen und -Einfaffungen bewerkftelligt. Das ganze Gebäude wurde in Zink (nach dem belgifchen Leiften-Syftem) eingedeckt.

Die Ausbildung der Gänge, fo wie der Wände und Decken in den Lehrräumen ift einfach gehalten: Wafferfarbenanftrich mit Einfaffung in linearem Ornament. Dagegen fanden fowohl die Flurhalle, das Treppenhaus und die Aula (fiehe Art. 61, S. 72, fo wie Fig. 53, S. 70), als auch die im II. Obergefchofs nach der Aula fich öffnenden Loggien neben einer reicheren architektonifchen Ausbildung in Stuck nicht minder reiche Farbenausfchmückung[59]).

71.
Techn.
Hochfchule
zu
Braunfchweig.

Mit dem eben befchriebenen Bauwerke ftimmt die technifche Hochfchule zu Braunfchweig in der Plananlage in fo fern überein, als auch bei letzterer der Grundrifs des dreigefchoffigen Hauptgebäudes die **U**-Form, deren zwei Flügel einen Garten von ca. 2900 qm Grundfläche umfchliefsen, erhalten hat; doch wird die Weftfeite diefes Gartens durch ein eingefchoffiges Bauwerk vollftändig abgefchloffen (Fig. 57 u. 58). Das Hauptgebäude enthält mit Ausfchlufs der Lehrräume für die chemifche Abtheilung alle übrigen Hör-, Conftructions- und Zeichenfäle der verfchiedenen Fachfchulen, während in dem nach Weften gelegenen Gebäudetheile Sammlungen und das chemifche Inftitut untergebracht find. Entwurf und Ausführung diefer 1874—77 ausgeführten Baulichkeiten rühren von *Uhde & Körner* her. Bei der Plananlage war das in Art. 65 (S. 74) erwähnte Syftem der Anordnung zufammenhängender Sammlungsräume von grofser Bedeutung.

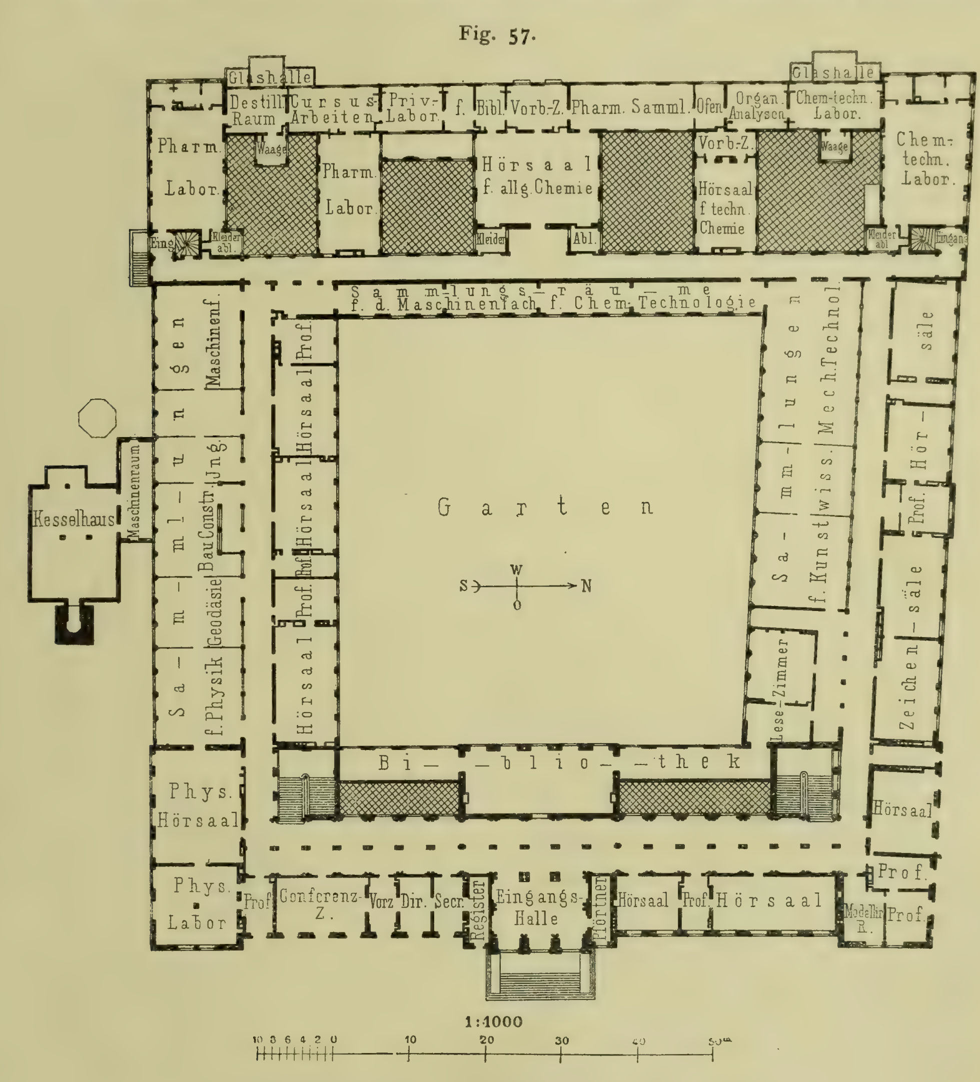
Sämmtliche Sammlungsräume, theils mit Vollkellern, theils nur mit Halbkellern unterfetzt, find eingefchoffig; die übrigen Gebäudetheile haben Sockelgefchofs, Erdgefchofs und ein Obergefchofs erhalten. Den Mittelbau der nach Often gelegenen Hauptfront, welcher den Hauptfaal des im Obergefchofs befindlichen »naturhiftorifchen Mufeums« und die gleichfalls im Obergefchofs gelegene grofse Aula enthält, ift angemeffen erhöht.

Die Hörfäle erhalten blofs einfeitiges Nord- oder Oftlicht; nur der Hörfaal für Phyfik und jener für Mineralogie haben Südlicht. Die Zeichenfäle liegen zum gröfsten Theile im Obergefchofs und bekommen ausfchliefslich Nordlicht. Die Sammlungsräume find nach Süden, bezw. nach Often gelegen. Für die Bibliothek ift das allerdings hierfür weniger günftige Weftlicht gewählt worden.

Einschliesslich der Abtheilung für Chemie ist die Gebäudeanlage mit dem chemischen Institut für 400 bis 500 Studirende bemessen.

Das chemische Institut, dessen Plananlage aus Fig. 57 ersichtlich wird, ist durchweg, ausser dem Sockelgeschoss in einem Erdgeschoss eingerichtet. Nur die beiden Eckbauten, welche nördlich und südlich die Grenze für das Laboratorium liefern und den Anschluss an die Flügelbauten des Hauptgebäudes vermitteln, sind noch mit einem Obergeschoss versehen. Der in der Mitte des Gebäudes liegende grosse Hörsaal für Chemie hat gleichfalls nur ein Sockelgeschoss und ein Obergeschoss, dieses jedoch von 8,70 m Höhe.

Fig. 57.



Technische Hochschule zu Braunschweig. — Erdgeschoss [60]).

Arch.: *Uhde & Körner.*

Sämmtliche Gebäudetheile haben im Sockelgeschoss 3,5 m, im Erd- und Obergeschoss je 6,0 m Höhe (von Fussboden zu Fussboden gemessen) erhalten. Im Erdgeschoss des Hauptgebäudes sind ausser den Dienstwohnungen des Hauswärters und des Heizers zahlreiche Werkstätten, Präparir-Räume etc. untergebracht.

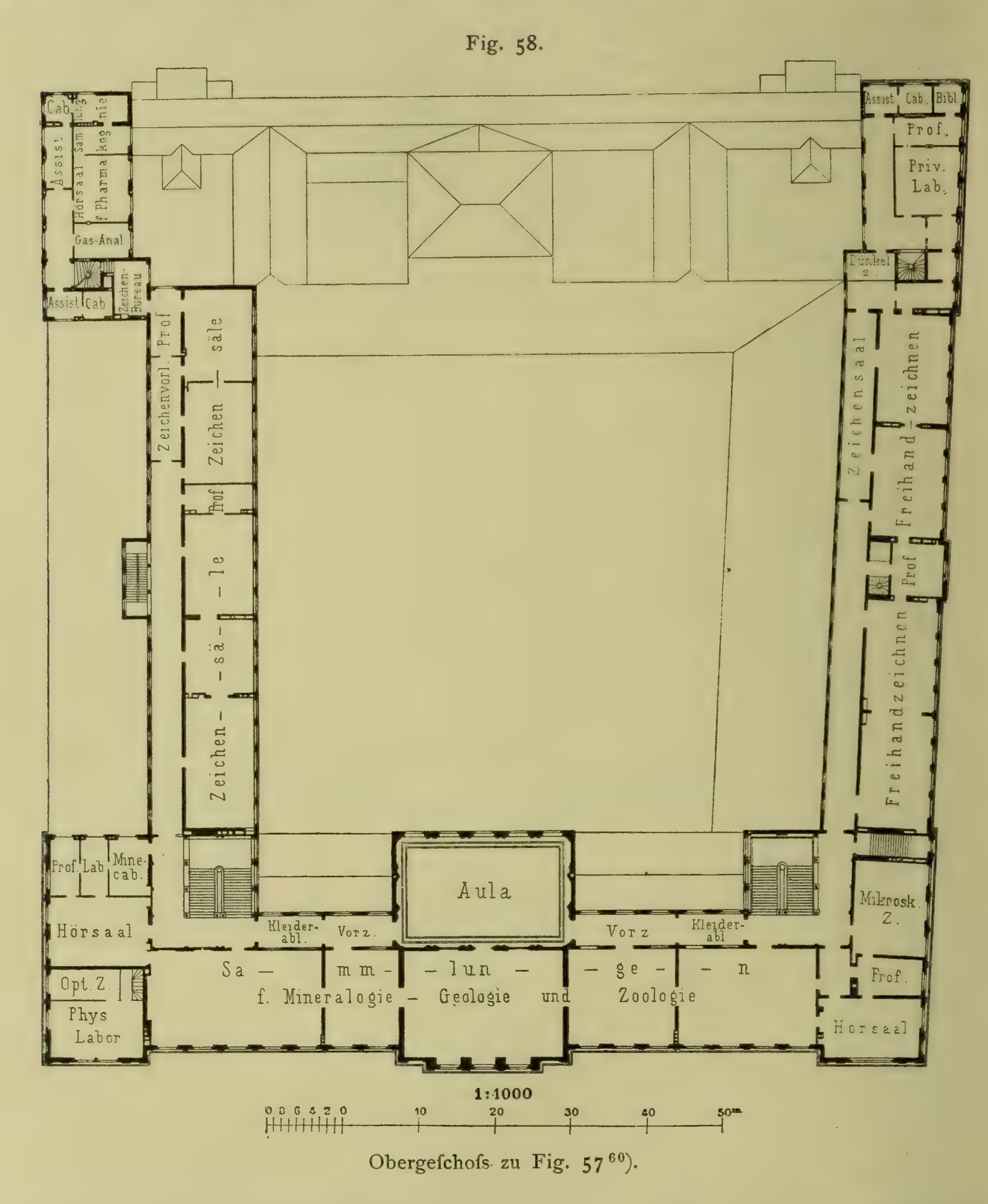
Auf reich ausgestattete Treppenhäuser ist bei dem durch die Plananlage bedingten Hauptverkehre in den Gängen des Erdgeschosses weniger Gewicht gelegt. Der Hauptgang ist als mit Kreuzgewölben überdeckte Säulenhalle, jedoch architektonisch reicher gestaltet.

[60]) Nach: Uhde & Körner. Neubau der Herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. Berlin 1877. Bl. 4 u. 5.

Die Bedürfnifsanftalten für die Studirenden befinden fich in Räumen unter den feitlich am vorderen Hauptgang gelegenen Treppen, fo wie jene für Profefforen bei den nördlichen und füdlichen Nebentreppen.

Aufser im Sockelgefchofs find auch noch die Decken in fämmtlichen Lehr- und Verwaltungsräumen des Erdgefchoffes, fo wie in der Flurhalle und in den Gängen dafelbft gewölbt. Die feuerficheren Decken der grofsen Räume diefes Erdgefchoffes beftehen aus Kappengewölben zwifchen Walzeifenträgern. Die eingefchoffigen Bauten der Sammlungsräume und des chemifchen Inftitutes, fo wie die Räume des Obergefchoffes haben Balkendecken erhalten. Befondere Stützen der Decken find in keinem Raume benutzt.

Fig. 58.



Obergefchofs zu Fig. 57[60]).

Von der Lüftungs- und Heizungsanlage war bereits in Art. 68 (S. 76) die Rede. Für Wafferverforgung, Gasbeleuchtung, Entwäfferung und Feuerhähne ift in reichlichem Mafse Sorge getragen worden.

Die Façade der Oftfeite und der Eckbauten an der Nordfeite find ganz aus Quadern hergeftellt; die übrigen Bautheile wurden aus Backfteinen ausgeführt.

Die Baukoften haben 1 428 000 Mark betragen; bei 10 405 qm bebauter Grundfläche entfallen für 1 qm derfelben 136 Mark. Zu diefem Betrage kommen noch die Koften für Grunderwerb (174 000 Mark) und für das Inventar (600 000 Mark), fo dafs fich die Gefammtkoften auf 2 202 000 Mark belaufen.

72. Techn. Hochschule zu München.

An die Grundrifsanlagen mit nur einem Hofe fchliefsen fich naturgemäfs diejenigen mit zwei Höfen an, und zwar zunächft folche Ausführungen, bei denen die beiden Höfe nach rückwärts offen find, alfo Bauwerke mit ш-förmiger Grundrifsgeftalt. Die Baulichkeiten der technifchen Hochfchule zu München (Fig. 59 bis 63), welche 1865—68 nach *v. Neureuther's* Entwürfen errichtet worden find, gehören in diefe Gruppe.

Diefelben ftehen auf einem rechteckigen Grundftück, welches mit feiner 233,50 m langen Oftfeite an die Arcis-Strafse, die daffelbe von dem die alte Pinakothek umgebenden freien Platze trennt, grenzt. Gegen Norden bildet die Therefien-Strafse, gegen Süden die Gabelsberger-Strafse die Grenze; die beiden Schmalfeiten haben je 74,00 m Länge. Die Rückficht auf die koftbaren Bilder der Pinakothek waren Anlafs, das chemifche Inftitut möglichft weit von der Arcis-Strafse abftehen zu laffen; dies war der Grund, dafs man das ganze Bauwerk in beträchtlichem Abftand von diefer Strafse errichtete; daffelbe noch weiter abzurücken ging nicht an, weil hinter dem Neubau noch genügender Raum bis an die Weftgrenze des Grundftückes, für allfällige fpätere Erweiterungen, frei bleiben muffte.

Wie die Grundriffe in Fig. 60 bis 62 [61]) zeigen, haben wir es mit einer lang geftreckten Anlage zu thun. Diefelbe zerfällt in ein höheres und weiter vorfpringendes Hauptgebäude, aus einem Erd- und zwei Obergefchoffen beftehend, und aus zwei niedrigeren, blofs zweigefchoffigen Nebengebäuden an der Nord- und Südfeite. Das erftere ift 136,90 m lang und ift mit feinen um 5,54 m über die übrige Façade vorfpringenden Eck-Rifaliten nur um 25,24 m von der Arcis-Strafse zurückgelegt; die beiden Nebengebäude hingegen find um 46,19 m von diefer Strafse mit ihren 45,81 m langen Hauptfronten zurückgerückt. Diefe drei Gebäude hängen nicht unmittelbar zufammen; fondern es liegt die Hinterfeite des Hauptgebäudes noch um 2,45 m vor der Vorderfront der Nebengebäude; eben fo grofs ift auch der Abftand diefer Gebäude in der Längenrichtung. Die hierdurch entftehenden kleinen Zwifchenräume wurden durch kurze Uebergangsbauten, welche noch etwas niedriger, als die Nebengebäude, und nach vorn und rückwärts durch concentrifche Viertelkreislinien begrenzt find, ausgefüllt (Fig. 63 [62]). Während in das Hauptgebäude eine grofse Eingangshalle führt, wurden in diefen Uebergangsbauten gleichfalls feitliche Flurhallen angeordnet, und während erftere die Haupttreppen aufnimmt, fchliefsen fich an letztere unmittelbar Seitentreppen an.

Der durch drei Thüren gebildete Haupteingang in das Hauptgebäude ift in einem um 3,90 m über die Hauptfront vorfpringenden und 20,19 m breiten Mittel-Rifalit gelegen. Die ganze Breite des letzteren und auf 10,57 m Tiefe nimmt die Eingangshalle ein, in welcher die beiden 2,5 m breiten, in das I. Obergefchofs führenden Treppen eingebaut find (Fig. 62); diefelben vereinigen fich am Austritt in einem weiten Ruheplatz, von dem aus man den Längsgang des I. Obergefchoffes betritt. Jenfeits des letzteren, dem Ruheplatz gegenüber, beginnt die nach dem II. Obergefchofs führende doppelarmige Haupttreppe (Fig. 60). In Theil IV, Halbband 1 (Tafel bei S. 220, Fig. I und II) ift eine perfpectivifche Innenanficht diefer der Grofsartigkeit nicht entbehrenden Anlage von Eingangshalle und Treppenhäufern gegeben.

Auf die Länge des Mittel-Rifalites ift dem Hauptgebäude ein nach Weften gerichteter Flügelbau angefügt. Aus der Haupteingangshalle gelangt man in den 3,4 m breiten Gang des Erdgefchoffes, welcher an der Weftfeite das ganze Hauptgebäude durchzieht, aber auch, der Richtung der Hauptaxe folgend, durch eine Säulenhalle in den Mittelgang des rückwärtigen Flügels und von diefem nach dem rückwärtigen Hauseingang führt.

In dem durch den Mittel-Rifalit und den rückwärtigen Flügel gebildeten Mittelbau (Fig. 59 [61]) wurden alle jene Räume der Hochfchule untergebracht, welche allen Abtheilungen derfelben gemeinfam angehören: im Erdgefchofs die Hausmeifterwohnung; im I. Obergefchofs die Gefchäftszimmer des Directors und des Verwaltungs-Perfonals, fo wie der Conferenz-Saal für den Lehrerrath; im II. Obergefchofs nach vorn die Aula, unmittelbar über der Haupteingangshalle, und nach rückwärts die Bibliothek mit Lefezimmern. Die fonftige Vertheilung der Räume im Erd- und I. Obergefchofs des Hauptgebäudes find aus den beiden fchon erwähnten Grundriffen zu erfehen; die Raumanordnung im II. Obergefchofs (Fig. 61) weicht von jener im I. nicht wefentlich ab. Das Hauptgebäude erhielt auf den gröfsten Theil feiner Länge eine Tiefe von nur 13,30 m, welche von blofs einer Reihe von Hör- und Uebungsfälen und dem Längsgange eingenommen wird; im Intereffe thunlichfter Helligkeit zeigen die Façaden fehr hohe und breite Fenfteröffnungen. Im füdlichen Nebengebäude ift das chemifche Inftitut nebft zugehörigen Dienftwohnungen etc. untergebracht; im nördlichen Nebengebäude befinden fich die Unterrichts- und Sammlungsräume der mechanifch-technifchen Abtheilung, fo wie für Mineralogie und Geognofie.

[61]) Nach: Allg. Bauz. 1872, Bl. 5, 6.

[62]) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1872, Bl. 7 u. 12.

Fig. 59.

1:250

Mittelbau [62]).

Fig. 60.

Fig. 61.

II. Obergeſchoſs.

I. Obergeſchoſs.

1:1000

10 8 6 4 2 0 — 10 — 20 — 30 — 40 — 50 m

Arch.: *v. Neureuther.*

Fig. 62.

A r c i s - S t r a s s e.

Erdgeſchoſs.

Techniſche Hochſchule zu München [61]).

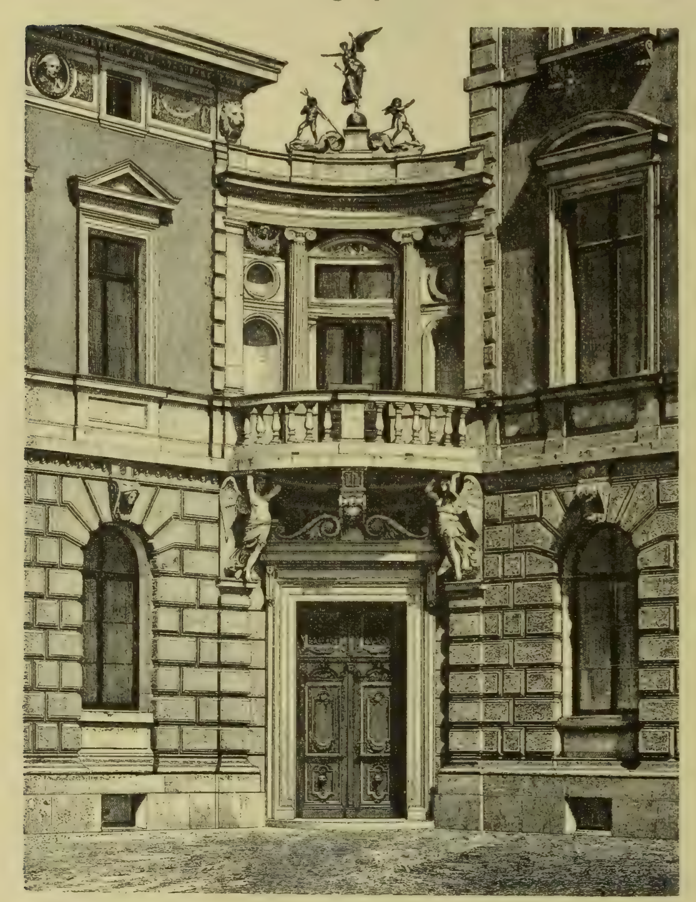
Die Höhe der Hörſäle beträgt im Erdgeſchoſs 4,70 m, im I. Obergeſchoſs 4,96 m und im II. Obergeſchoſs 4,78 m im Lichten; nur die Hörſäle für Phyſik, Maſchinenkunde und Experimental-Chemie (mit anſteigenden Sitzreihen) wurden 5,43 bis 5,63 m hoch angelegt; bei den zwei erſteren wurde dies durch Tieferlegung des Fuſsbodens, beim letzteren durch Höherlegung der Decke bewirkt.

Die Erwärmung ſämmtlicher Räume, einſchl. der Gänge, Vorplätze, Treppen, Aborte etc., geſchieht durch Feuerluftheizung; 12 im Kellergeſchoſs aufgeſtellte Oefen dienen dieſem Zwecke. In den Gängen aller Geſchoſſe ſind Waſſer-Zapfhähne vorhanden. Die Haupt- und Seitentreppen des Hauptgebäudes ſind aus Granit, die Treppen der Nebengebäude aus Sandſtein hergellt.

Die nach auſsen gekehrten Fronten des Gebäudes (auf eine Geſammtlänge von 310,50 m) ſind auf die ganze Höhe des Erdgeſchoſſes ſammt Sockel mit Granitquadern, theils aus Oberfranken, theils aus Nieder-Bayern bezogen, verkleidet; an den Obergeſchoſſen wurden die Fenſterbrüſtungen, Gurten, Hauptgeſimſe, Liſenen und Fenſtereinfaſſungen aus einem gelblich-weiſsen, feinkörnigen Sandſtein aus Steinbrüchen von Ober- und Unterfranken gearbeitet; die zwiſchen dieſen Hauſteingliederungen gelegenen glatten Mauerflächen ſind aus Backſteinen mit Portland-Cementputz hergeſtellt. Auf der ganzen Rückſeite erhielten die Backſteinmauern einen Putz aus dem gewöhnlichen, in Oberbayern vorkommenden Cement und auch mit dieſem Material gezogene architektoniſche Gliederungen.



Fig. 63.



Techniſche Hochſchule zu München. — Uebergangsbau[62]).

Der Hauptſchmuck der Vorder-Façade wurde auf den Mittel-Riſalit (Fig. 59[62]) vereinigt; daſelbſt waren die Motive durch die hierher gelegte Aula gegeben, welche eine gröſsere Höhe und ſehr groſse Fenſter erheiſchte. Ueber der Attika wird durch plaſtiſche Gruppen allegoriſch angedeutet, wie die Wiſſenſchaft Intelligenz und Reichthum verbreitet, den Aberglauben verſcheucht und den Frieden erzeugt; im Frieſe, welcher ſich unter dem Hauptgeſimſe auf die ganze Länge des Hauptgebäudes hinzieht, ſchlieſsen architektoniſche Aufſätze, mit Karyatiden und Genien abwechſelnd geſchmückt, kreisrunde Medaillons ein, in welchen die Portraitköpfe berühmter Gelehrten und Künſtler ſich befinden; die Flächen des Frieſes zwiſchen den Aufſätzen ſind mit farbigen Terracotta-Plättchen ausgefüllt. An den nördlichen und weſtlichen Façaden der beiden Seitengebäude befinden ſich Sgraffito-Malereien.

Die künſtleriſche Ausſtattung des Inneren erſtreckt ſich, auſser dem Empfangszimmer des Directors und dem Conferenz-Saal, auf die Haupteingangshalle, die Haupttreppenhäuſer nebſt Flurgängen (ſiehe die ſchon angezogene Tafel in Theil IV, Halbband 1 dieſes »Handbuches«) und die Aula.

Der ſtarke Beſuch der Hochſchule zu Ende der ſiebenziger Jahre hat die Herſtellung von Anbauten auf dem hinter dem Hauptgebäude gelegenen freien Platze veranlaſſt, zum Theile dem mechaniſch-techniſchen Laboratorium dienend, zum Theile für Zeichenſäle etc. beſtimmt[63]).

[63]) Nach: Allg. Bauz. 1872, S. 22.

73. Techn. Hochfchule zu Dresden.

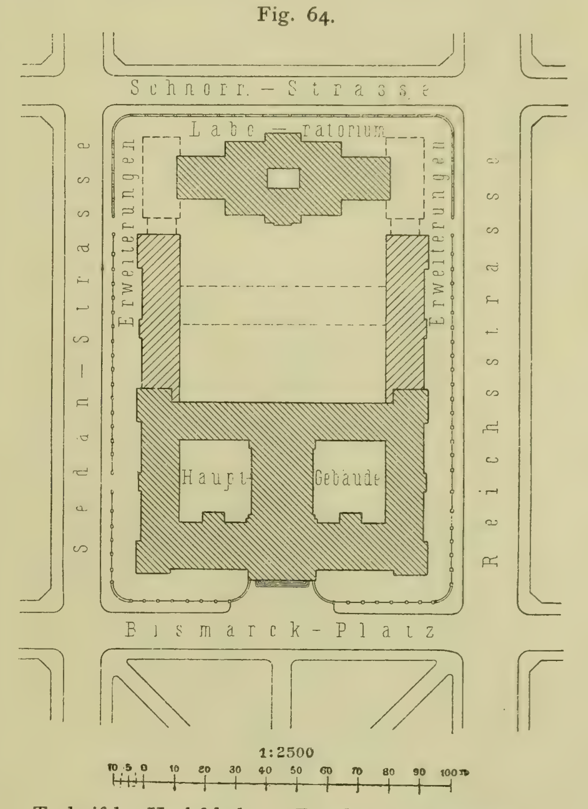
Geht man bezüglich der Grundrifsformen einen Schritt weiter, fo kommt man zu Anlagen mit zwei allfeitig eingefchloffenen Höfen. Als erftes Beifpiel hierfür diene das 1872—75 von *Heyn* errichtete Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden.

Diefes Haus ift, wie der Lageplan in Fig. 64 zeigt, mit feiner Hauptfront nach dem *Bismarck*-Platz gerichtet und wird feitlich von der Sedan- und der Reichsftrafse begrenzt; nach rückwärts ift zunächft ein grofses freies Grundftück für künftige Erweiterungen vorgefehen, und im Hintergrunde deffelben, mit einer gegen die *Schnorr*-Strafse gerichteten Längsfront, ift das chemifche Inftitut errichtet. Die ganze, von den genannten 4 Strafsen eingefchloffene Grundfläche mifft 17 840 qm.

Wie ein Blick auf die beiden Grundriffe in Fig. 67 u. 68 [64]) lehrt, ift der zwifchen den beiden Höfen gelegene Bau für das Treppenhaus und die anfchliefsenden Gänge verwendet; in der Fortfetzung diefes Mittelbaues ift nach vorn zu im Erdgefchofs die Flurhalle, in den beiden Obergefchoffen die Aula mit Vorplatz gelegen. In dem nach Norden gerichteten Vorderbau wurde eine möglichft grofse Zahl von Conftructions- und Zeichenfälen untergebracht; die übrigen Lehrräume, die Bibliothek, die Gefchäftsräume etc. wurden zum Theile in den beiden Seitenflügeln, zum Theile im Hinterbau angeordnet. Bei der Vertheilung der Lehrräume wurde der Grundfatz feft gehalten, die zu einer und derfelben Fachfchule gehörigen Hör-, Conftructions- und Zeichenfäle und Sammlungsräume thunlichft im Zufammenhange anzuordnen. Diefen Zufammenhang und die Bedeutung der einzelnen Räume zeigen die beiden erwähnten Grundriffe, und es fei zu denfelben nur bemerkt, dafs im Vorderbau des I. Obergefchoffes, aufser der Aula, die Räume für die Hochbau-Abtheilung, feitlich links die technologifche Sammlung, im Erdgefchofs links die Räume der mechanifchen Sammlung, rechts die Säle für darftellende Geometrie etc. liegen; die Phyfik nimmt die rückwärtige rechte Ecke von der Durchfahrt bis zum Mittelbau ein. Das II. Obergefchofs hat eine ähnliche Raumvertheilung, wie das I. und enthält vorzugsweife die Räume der Ingenieur-Abtheilung. Die Gefchofshöhen betragen im Erdgefchofs 5,4 m, im I. und II. Obergefchofs bezw. 5,3 und 5,2 m.

Im Sockelgefchofs find die Wohnungen des Haus-Infpectors und eines Aufwärters, mehrere Experimentir- und Kellerräume, fo wie die Lüftungs- und Heizungs-Einrichtungen, von denen fchon in Art. 68 (S. 76) die Rede war, enthalten.

Fig. 64.



Technifche Hochfchule zu Dresden. — Lageplan [64]).

Vom *Bismarck*-Platze aus führt zunächft eine Freitreppe zu der offenen Vorhalle des Haufes und von da in die geräumige, 6,6 m hohe Flurhalle. In der Richtung der Haupttreppe des Gebäudes fchliefst fich das Haupttreppenhaus in der Weife an, dafs man von unten aus bis zum II. Obergefchofs mit einem Blick den ganzen Verlauf der mehrfach getheilten, mit offenen Gängen umgebenen grofsen Haupttreppe überfehen kann (Fig. 65 [65]). Die Decken des Treppenhaufes, von denen die vordere mit einer grofsen Kehle und Deckenlicht verfehen erfcheint, find in reicher Stuckarbeit und farbig ausgeführt; auch die Wände mit Pilafter-Stellungen wurden entfprechend farbig gehalten. Nach den feitlichen Gängen öffnet fich das Treppenhaus in Arcaden, welche nach verfchiedenen Richtungen Durchblicke gewähren; auf den Ruheplätzen erheben fich Candelaber.

[64]) Nach: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192 — ferner: Feftfchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875 — endlich: Bauten und Entwürfe, herausgegeben vom Dresdener Architekten-Verein. Bl. 34.

[65]) Nach den von Herrn Baurath Profeffor *Heyn* gütigft überlaffenen Zeichnungen.

Fig. 65.

Schnitt
nach der Hauptaxe [65]).

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 66.

Façade gegen den *Bismarck*-Platz [65]).

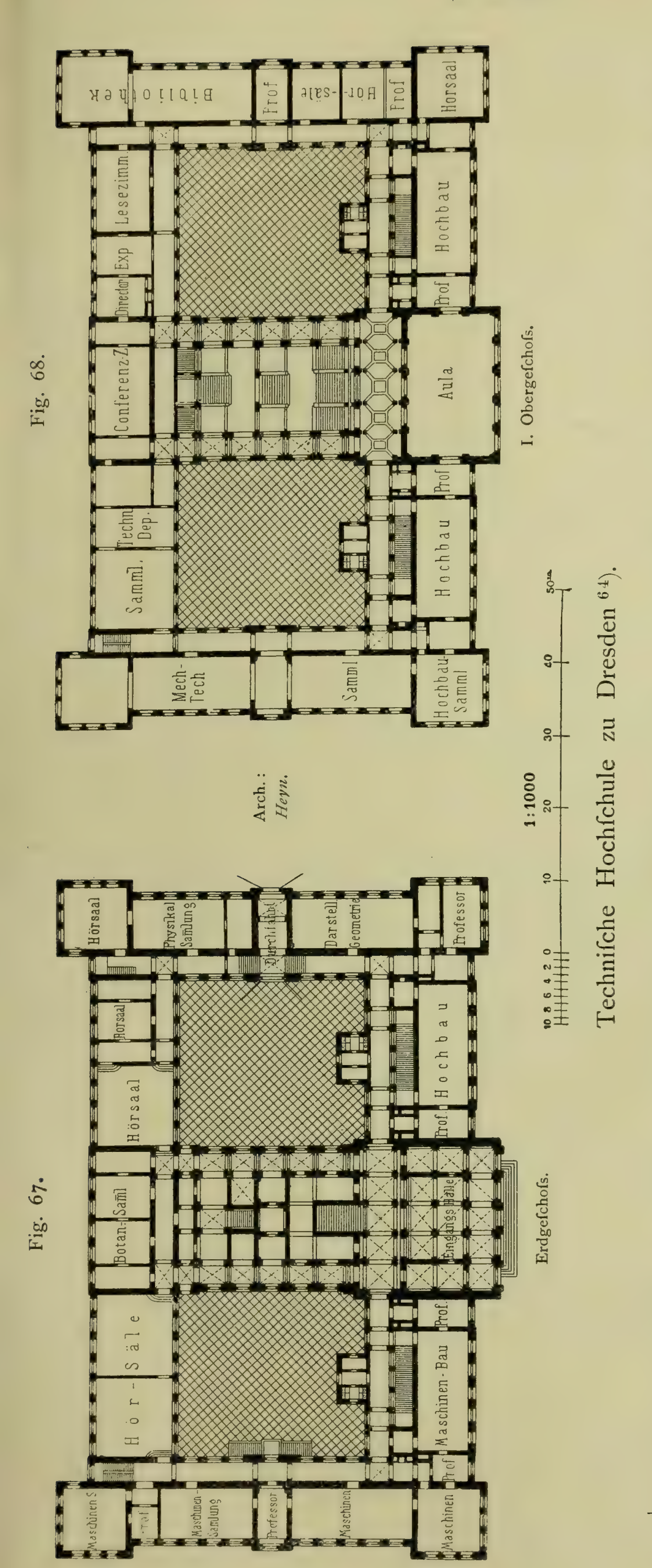


Fig. 68. I. Obergefchofs.

Fig. 67. Erdgefchofs.

Arch.: *Heyn.*

Technifche Hochfchule zu Dresden [64]).

Aufser diefer Haupttreppenanlage find im Vorderbau noch 2 grofse Nebentreppen, fo wie im rückwärtigen Querbau eine die Sammlungen unter fich verbindende Nebentreppe vorhanden.

Von der nach dem I. Obergefchofs führenden Haupttreppe gelangt man in die Vorhalle der Aula mit reich caffettirter Decke. Die daran ftofsende, durch beide Obergefchoffe reichende Aula ift $20{,}7$ m lang, $12{,}5$ m tief und $11{,}5$ m hoch. Die Wände find im unteren Theile durch Pilafter, im oberen durch hermenartige Karyatiden in Felder getheilt, von denen an der Rückwand 3 der oberen nach dem Orchefter, an den beiden fchmalen Wänden die mittleren nach Logen-Zimmern hin geöffnet find. Die Decke enthält drei quadratifche Hauptfelder, die durch reich gegliedertes Gebälk von einander getrennt und mit Stuck- und farbiger Ornamentik ausgeftattet find.

Auf der Plattform des Daches über dem rückwärtigen Querbau ift eine Anzahl maffiv fundirter Poftamente für geodätifche Zwecke, inmitten diefer Plattform aber ein kleines aftronomifches Obfervatorium, mit drehbar eingerichtetem Gehäufe, angeordnet worden.

Für Gas- und Wafferleitung ift reichlich geforgt, eben fo bezüglich der Entwäfferungs-Anlagen; auch mehrere elektrifche Signaltelegraphen ftehen zur Verfügung. Bei der Einrichtung der Aborte und Piffoirs ift das *Süvern-Röber*'fche Desinfections-Syftem [66]) in Anwendung gekommen.

Die Haupt-Façade (Fig. 66 [65]) hat eine der inneren Raumanordnung entfprechende Geftaltung erhalten. Sie ift $96{,}0$ m lang, im mittleren Theile $21{,}1$ m, in den Zwifchenbauten und den Eck-Rifaliten $19{,}5$ m (von Strafsendecke bis Oberkante Hauptgefims) hoch. Bei der Maffenvertheilung war der leitende Gedanke der: die angedeutete innere Raumanordnung, z. B. die in allen Gefchoffen fich wiederholende Anordnung der grofsen 3-fenftrigen Conftructions-Säle mit daneben liegenden kleineren Zimmern, zum Ausdruck zu bringen. Der Mittel-Rifalit, welcher

66) Siehe Theil III, Bd. 5 diefes »Handbuches«, Art. 451 (S. 352).

Flurhalle und Aula enthält, ift in feinem oberen Theile mit figürlich-plaftifchem Schmuck verziert; die auf den Frontons im Fenfter fitzenden fechs weiblichen Figuren ftellen die 6 Hauptrichtungen (Fachabtheilungen) der technifchen Hochfchule allegorifch dar; die zwifchen diefen Figuren liegenden Friefe verfinnbildlichen dagegen die wiffenfchaftliche und praktifche Thätigkeit des Technikers.

Die Baukoften haben 1 923 500 Mark betragen; die überbaute Grundfläche mifft 4194 qm und der Rauminhalt des Haufes ca. 84 000 cbm, fo dafs 1 qm auf 458,60 und 1 cbm auf nahezu 23 Mark zu ftehen kommt [64]).

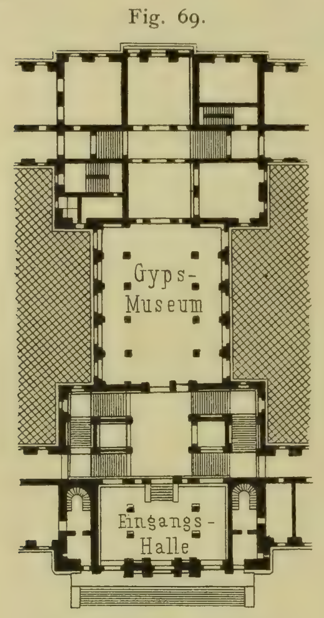
74. Techn. Hochfchule zu Zürich.

Die gleiche Grundrifsform hat im Allgemeinen das eidgenöffifche Polytechnikum zu Zürich erhalten, welches 1859—64 von *Semper* ausgeführt worden ift.

Als Bauplatz diente ein Plateau des Zürich-Berges, auf welchem das Haus, hoch über der Stadt gelegen, diefelbe beherrfcht. Hier entwickelt fich daffelbe in einem Rechteck von 127,20 × 76,05 m, dreigefchoffig, zwei Obergefchoffe über einem mächtigen Ruftik-Erdgefchofs, die Langfeiten gegen Weft und Oft gewendet; der füdöftliche Flügel dient der Univerfität.

Die Weftfront, welche der Stadt zugekehrt ift, wurde als Hauptfaçade behandelt und derfelben im Mittelbau (Fig. 70 [67]), in welchen die der räumlichen Ausdehnung und inneren Bedeutung nach wichtigften Räumlichkeiten verlegt wurden und der defshalb gleichfam als Inbegriff des ganzen Bauwerkes heraustritt, ein idealer Kern von fprechendem Ausdruck und impofanter Wirkung verliehen. Ueber einem in mächtiger Ruftika ausgeführten Portalbau, der zu der grofsen Eingangshalle, den Haupttreppen und dem Antiken-Saal (Gyps-Mufeum) führt, und über dem Zwifchengefchofs, welches den Verfammlungsfaal des fchweizerifchen Schulrathes enthält, liegt die dem Polytechnikum und der Univerfität gemeinfame, im Lichten 9 m hohe Aula, welche, mit drei mächtigen Rundbogen zwifchen gekuppelten korinthifchen Säulen fich öffnend, die Krönung des Mittelbaues bildet. Das im Erd- und Obergefchofs angefchlagene Motiv, weite, von Säulen oder Pilaftern umfaffte Oeffnungen mit kleinen rundbogigen Fenftern oder Nifchen dazwifchen, kehrt an allen Haupttheilen des Baues wieder und fteigert fich in der Aula zur reichften Wirkung. Was aber die ganze Vorderfeite befonders reizvoll erfcheinen läfft, find die Höhenunterfchiede, die *Semper*, durch das von Oft nach Weft abfallende Terrain veranlafft, derart ordnet, dafs er die Höhe des öftlichen Niveaus um das Gebäude herum bis nahe an den Mittelbau der Weftfeite mittels Terraffen führt, diefen Mittelbau aber auf die im weftlichen Niveau tiefer liegende Strafse vor dem Polytechnikum hinabführt, fo dafs derfelbe von den höheren Terraffen auf das glücklichfte flankirt wird. Eine Freitreppe in der ganzen Breite des Portalbaues ift diefem vorgelegt; auch von den Terraffen führen Treppen auf Strafsenhöhe hinunter, mit der Portaltreppe auf gleicher Fläche mündend.

Fig. 69.



Polytechnikum zu Zürich.
Mittelbau. — $^1/_{1000}$ n. Gr.

Auch im Inneren des Mittelbaues (Fig. 69) ift eine äufserft anfprechende Wirkung erzielt. Die 8,1 m hohe Eingangshalle, die der Bodengeftaltung entfprechend aufwärts führenden Stufen, die Treppenhalle mit der Perfpective nach den Flurgängen rechts und links, die Durchficht nach dem Obergefchofs und weiterhin das 7,9 m hohe Mufeum der Antiken, welches, die beiden Höfe trennend, die öftliche mit der weftlichen Flurhalle verbindet, find zu einem grofsartigen Ganzen von feltener Raumfchönheit geftaltet.

Vereinigte indefs *Semper*, in weifem Haushalten, vor Allem im weftlichen Mittelbau die architektonifche Wirkung, um hier den idealen Inhalt der ganzen Anlage mit allem Nachdruck zum Ausdruck zu bringen, fo will es doch fcheinen, als ob die anftofsenden Flügel etwas zu ftiefmütterlich behandelt worden wären [68]); dies hat indefs feinen Grund darin, dafs die Vorfchläge *Semper's* bezüglich diefer Flügelbauten nicht angenommen wurden.

Aufser den beiden Eingängen an der Weft- und Oftfeite find auch an den beiden anderen Fronten Eingänge angeordnet; der Eingang an der Südfeite ift ausfchliefslich für die Univerfität beftimmt und defshalb reicher gehalten, als die Eingänge an der Nord- und Oftfeite; die Nord-Façade ift mit Sgraffito-Malereien gefchmückt. — Die Gefammtbaukoften haben rund 2 Mill. Mark (= 2 1/2 Mill. Francs) betragen.

[67]) Aus: LIPSIUS, C. GOTTFRIED SEMPER in feiner Bedeutung als Architekt. Berlin 1880. S. 68.

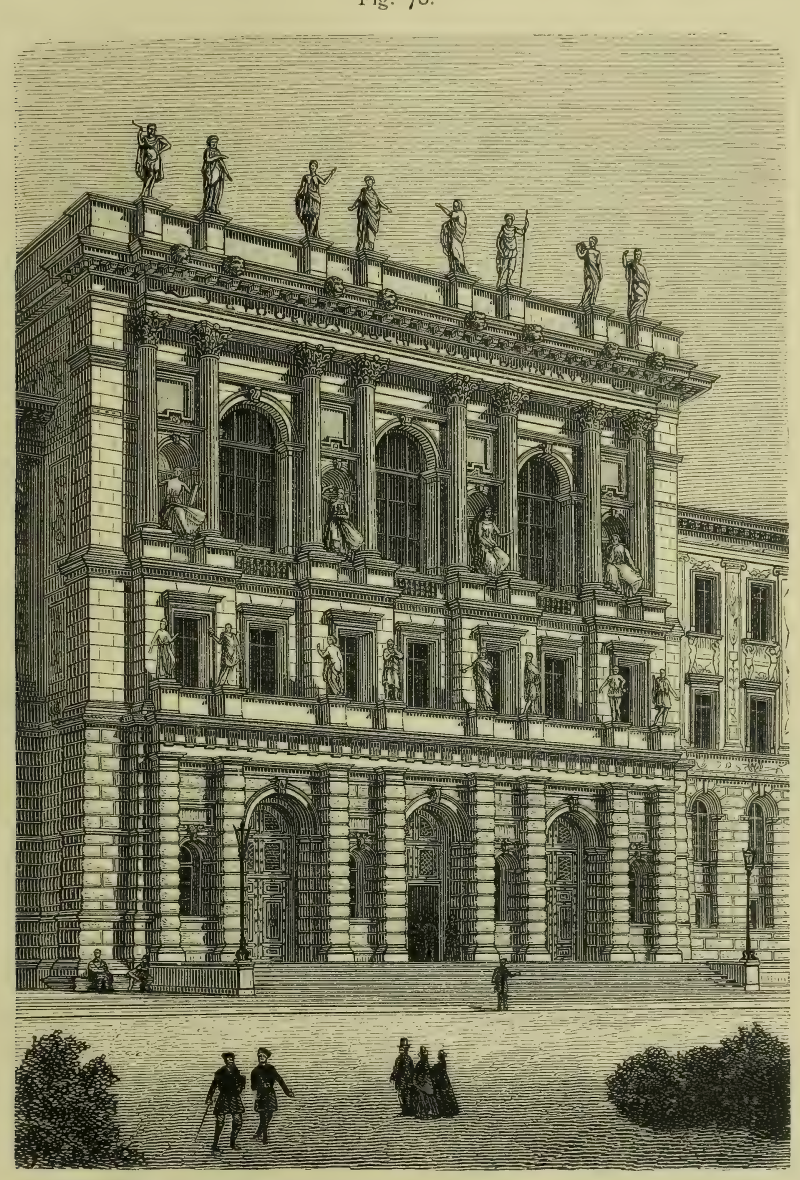
[68]) Nach ebendaf., S. 66 u. ff.

Ein drittes Beifpiel für die in Rede ftehende Grundrifsform liefert das Hauptgebäude der technifchen Hochfchule zu Lemberg, welches 1873—77 nach den Entwürfen *v. Zachariewicz*'s errichtet worden ift.

75. Techn. Hochfchule zu Lemberg.

Der zwifchen den beiden Höfen gelegene Mittelbau enthält auch hier die Eingangshallen, das Haupttreppenhaus und die Aula; eben fo find zu beiden Seiten der Haupttreppe Gänge angeordnet, die

Fig. 70.



Polytechnikum zu Zürich. — Mittelbau [67]).

Arch.: *Semper*.

indefs nicht unmittelbar an die beiden Höfe ftofsen; vielmehr begrenzt an diefer Seite jeden der beiden Gänge eine Flucht von Räumen (darunter auch Nebentreppen und Aborte), welche ihr Licht von den genannten zwei Höfen empfangen. Die fraglichen Gänge werden im vorderen Theile von der Haupttreppe her, im rückwärtigen durch einen befonderen Lichthof beleuchtet.

Im Uebrigen werden die beiden grofsen Höfe ringsum von Gängen eingefchloffen, und von letzteren

find fämmtliche an den 4 Fronten angeordnete Räume erreichbar; die Pläne des Haufes find in der unten genannten Quelle [69]) zu finden. Die Hauptfront ift gegen den *Sapieha*-Platz gerichtet; das zugehörige chemifche Inftitut ift hinter dem Hauptgebäude, in gleicher Axe mit diefem, errichtet und liegt mit feiner Vorder-Façade gegen den *St. Georgs*-Platz. Das Hauptgebäude ift, von den Kellerräumen abgefehen, dreigefchoffig; über demfelben ift, oberhalb des Daches, ein kleines Obfervatorium mit Drehkuppel erbaut worden.

Die gefammten Baukoften haben 2 486 732 Mark (= 1 243 366 Gulden) betragen; hierin find die Koften für Ausrodung und Ebnung des Grundftückes, für Herftellung der Gartenanlage und Wege, für Bauleitung etc. mit inbegriffen.

76. Techn. Hochfchule zu Budapeft.

Zu den Anlagen mit zwei ringsum eingefchloffenen Höfen gehört auch das *Jofefs*-Polytechnikum zu Budapeft; es unterfcheidet fich indefs diefes Gebäude von den in Art. 73 bis 75 vorgeführten dadurch, dafs der eine der beiden Höfe nicht durch einen zum Haufe gehörigen Flügelbau, fondern durch Nachbargebäude abgefchloffen wird. Das Bauwerk wurde 1880—82 nach den Plänen *Steindl*'s ausgeführt.

Das Hauptgebäude des *Jofefs*-Polytechnikums ift mit feiner Hauptfaçade nach dem Mufeums-Ring gerichtet; die beiden anderen Fronten ftehen an der *Efterhazy*-Gaffe und gleichfalls am Mufeums-Ring. Das Haus befteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchofs; die Gefchofshöhen (von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen) find: im Sockelgefchofs $4{,}25$ m, Erdgefchofs $5{,}70$ m, I. und II. Obergefchofs $5{,}37$ m. Den Verkehr im Gebäude vermitteln 2 Haupttreppen, 2 Dienfttreppen, eine Treppe für das Obfervatorium, zahlreiche eiferne Wendeltreppen, welche die einzelnen Räume verfchiedener Gefchoffe mit einander verbinden, 2 Aufzüge und die um den einen Haupthof herumlaufenden, $2{,}53$ m breiten Gänge. Das Haus bedeckt eine Grundfläche von 3435 qm; Pläne deffelben befinden fich in der unten genannten, aus Anlafs der Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens zu Berlin 1882 erfchienenen Schrift [70]). Die Hauptfaçade ift in den Formen der italienifchen Renaiffance ausgebildet und mit farbigen Schlemmziegeln verkleidet. Die Sockel, Säulen, Architrave und Gefimfe find aus Kaláfcer und Süttöer-Stein, der reiche Schmuck der Façade aus Majolika hergeftellt.

Zum Polytechnikum gehören ferner ein zweigefchoffiger an der *Efterhazy*-Gaffe gelegener Pavillon, welcher die Lehrftühle für Phyfik und Chemie beherbergt, und das alte ebenerdige Gebäude, worin der Lehrfaal für Zoologie untergebracht ift. Die Gefammtbaukoften beliefen fich, einfchl. der erften Einrichtung, auf 1 700 000 Mark (= 850 000 Gulden [71]).

77. Techn. Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg.

Ift die Zahl der Studirenden, für welche das Hauptgebäude einer technifchen Hochfchule errichtet werden foll, eine befonders grofse, fo werden Anlagen mit nur zwei Höfen nicht mehr anwendbar, vielmehr Grundrifsformen mit einer gröfseren Anzahl von Höfen zu wählen fein, es fei denn, dafs man fich für eine in geeigneter Weife verbundene Gebäudegruppe entfcheidet. Als grofsartiges Beifpiel diefer Art ift die für einen Befuch von 2000 Studirenden geplante technifche Hochfchule zu Charlottenburg bei Berlin, 1878—84 erbaut, zu nennen; diefelbe ift fowohl in ihrem Hauptgebäude, als auch in ihrem Bau für das chemifche Inftitut das bedeutendfte und auch am reichften geftaltete Bauwerk unter fämmtlichen technifchen Hochfchulen Deutfchlands. Der urfprüngliche Entwurf ift von *Lucae;* nach deffen Tode übernahm *Hitzig* die Façaden-Ausbildung, welchem, als auch diefer Meifter durch den Tod abberufen wurde, *Rafchdorff* für die Vollendung des Hauptgebäudes und für die Erbauung des chemifchen Inftitutes folgte; die Ausführung war *Stüve* und *Koch* übertragen; aufserdem wirkten an der Ausfchmückung derfelben eine gröfsere Zahl hervorragender Künftler mit.

Zur Erbauung des in Rede ftehenden Haufes wurde das an der Berliner Strafse gelegene, 760 ha grofse Grundftück des Hippodroms zu Charlottenburg gewählt. Wie der Lageplan in Fig. 71 [72]) zeigt, ift das Hauptgebäude an die Vorderfeite diefes Grundftückes, mit der Hauptfront faft genau nach Norden,

---

69) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 70.

70) Ney, B. u. V. Wartha. Das kön. ungarifche Jofefs-Polytechnikum in Budapeft. Budapeft 1882.

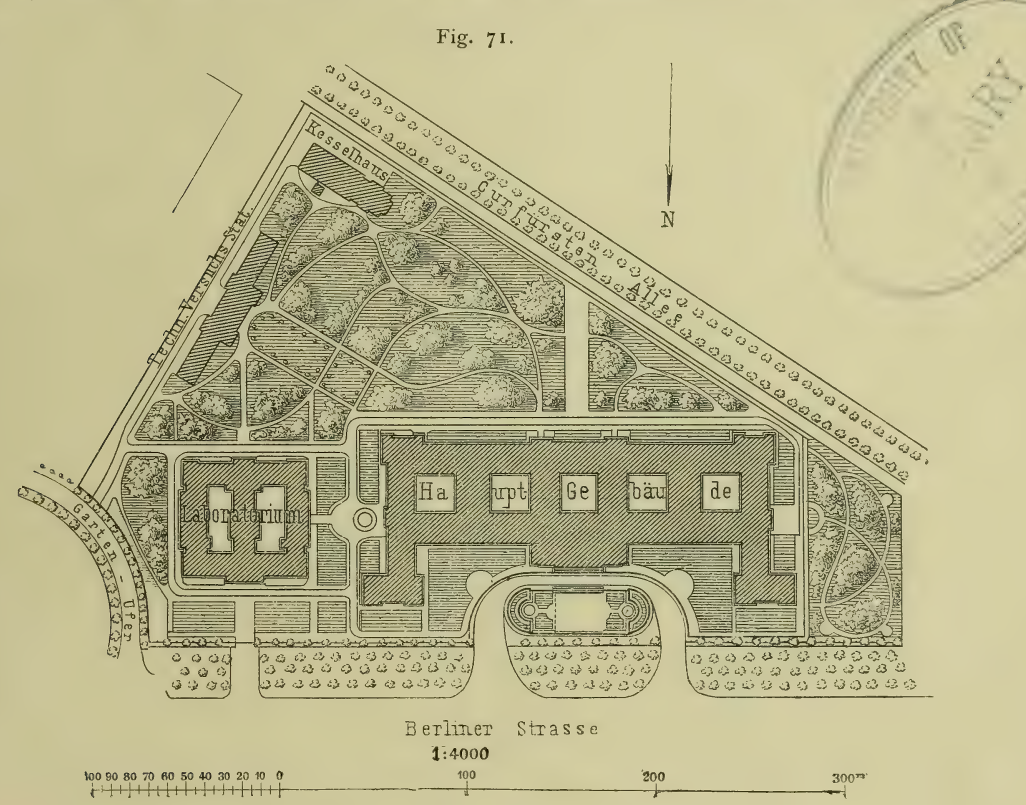
71) Siehe auch: Orszagh, A. Budapeft's Oeffentliche Bauten 1868—1882. Budapeft 1884. S. 124.

72) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 157.

gelegt und möglichft nach Weften gerückt, um nach Often hin Raum für das chemifche Inftitut zu gewinnen. Das Keffelhaus fand feinen Platz an der füdöftlichen Ecke, während die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt zwifchen diefem und dem Laboratorium angeordnet wurde; ein durch dichtes Strauchwerk ziemlich verdecktes niedriges Bauwerk vor der Mitte der Rückfeite des Hauptgebäudes beherbergt die Lüftungsvorrichtungen für daffelbe (fiehe hierüber Art. 68, S. 77) und die Dampfmafchine.

Vom Hauptgebäude find in Fig. 72 u. 73 [73]) die Grundriffe des Erdgefchoffes und des I. Obergefchoffes hier wiedergegeben. Diefes 227,82 m lange und 89,75 m tiefe, viergefchoffige Haus umfchliefst 5 quadratifche Höfe von ziemlich gleichen, rund 23 m im Geviert betragenden Abmeffungen. Während die 4 äufseren, ebenerdig gelegenen Höfe Luft und Licht den fie umgebenden Flurgängen des Gebäudes frei zuführen, ift der mittelfte mit farbiger Glasdecke verfehen und fein Fufsboden fo erhöht, dafs unter demfelben noch fämmtliche Heizkammern Platz finden konnten. Man betritt denfelben von der an der Vorderfront gelegenen Eingangshalle aus, an welche fich rechts und links die beiden durch grofse Schaufenfter abgetrennten Sammlungsräume (Theile des Gyps-Mufeums und der technologifchen Sammlung enthaltend) lehnen. Die den Glashof in 3 Gefchoffen rings umfchliefsenden, 3,5 m weiten Säulenhallen, die

Fig. 71.



Technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg. — Lageplan [72]).

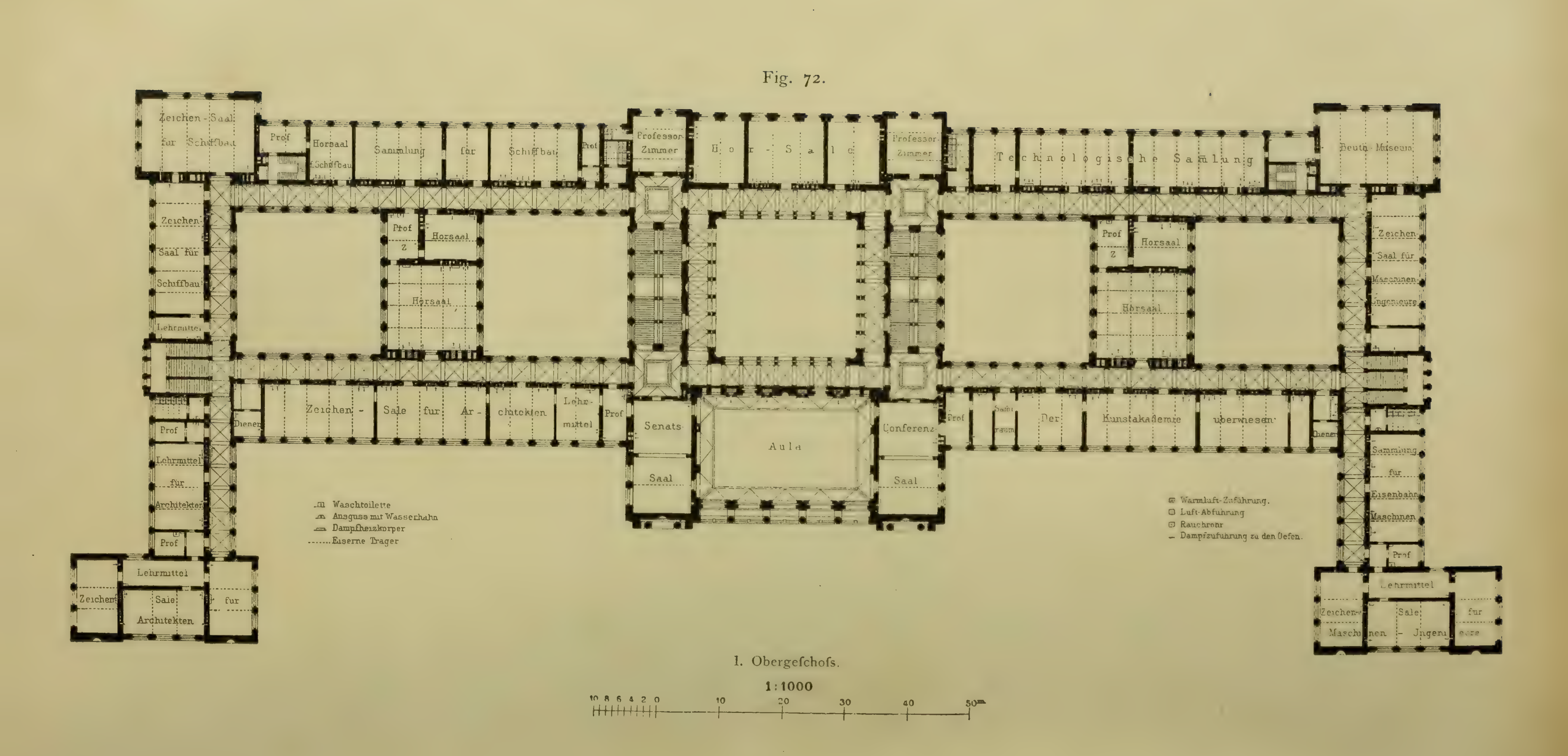
freien Durchfichten in die daran ftofsenden, etwa 7,3 m breiten Treppenhäufer geftalten jenen zu einem Empfangs- und Feftraume, wie er von gleicher Grofsartigkeit in neueren Gebäuden nur felten gefunden wird. (Siehe den Schnitt in Fig. 52, S. 69.)

Die 4 offenen Höfe find durch Ein-, bezw. Durchfahrten von den Seitenfronten aus zugänglich; aufserdem können noch 2 kleinere Flure, an der Hinterfront und unmittelbar an den beiden Haupttreppen gelegen, als Ein- und Ausgang benutzt werden. Die ganze Geftaltung des Grundriffes ift äufserft klar und überfichtlich, eben fo die Lage und Anordnung der Treppen fehr glücklich getroffen und defshalb ihre Zahl verhältnifsmäfsig nur gering. Die beiden Haupttreppen (Zwillingstreppen [74]) vermitteln den Verkehr in der Nähe des Mittelbaues, 2 dreiarmige Nebentreppen, an den Enden des vorderen Längs-

[73]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, Bl. 19, 20.

[74]) Siehe hierüber auch Theil IV, Halbband 1 diefes »Handbuches«, Art. 208 (S. 220).

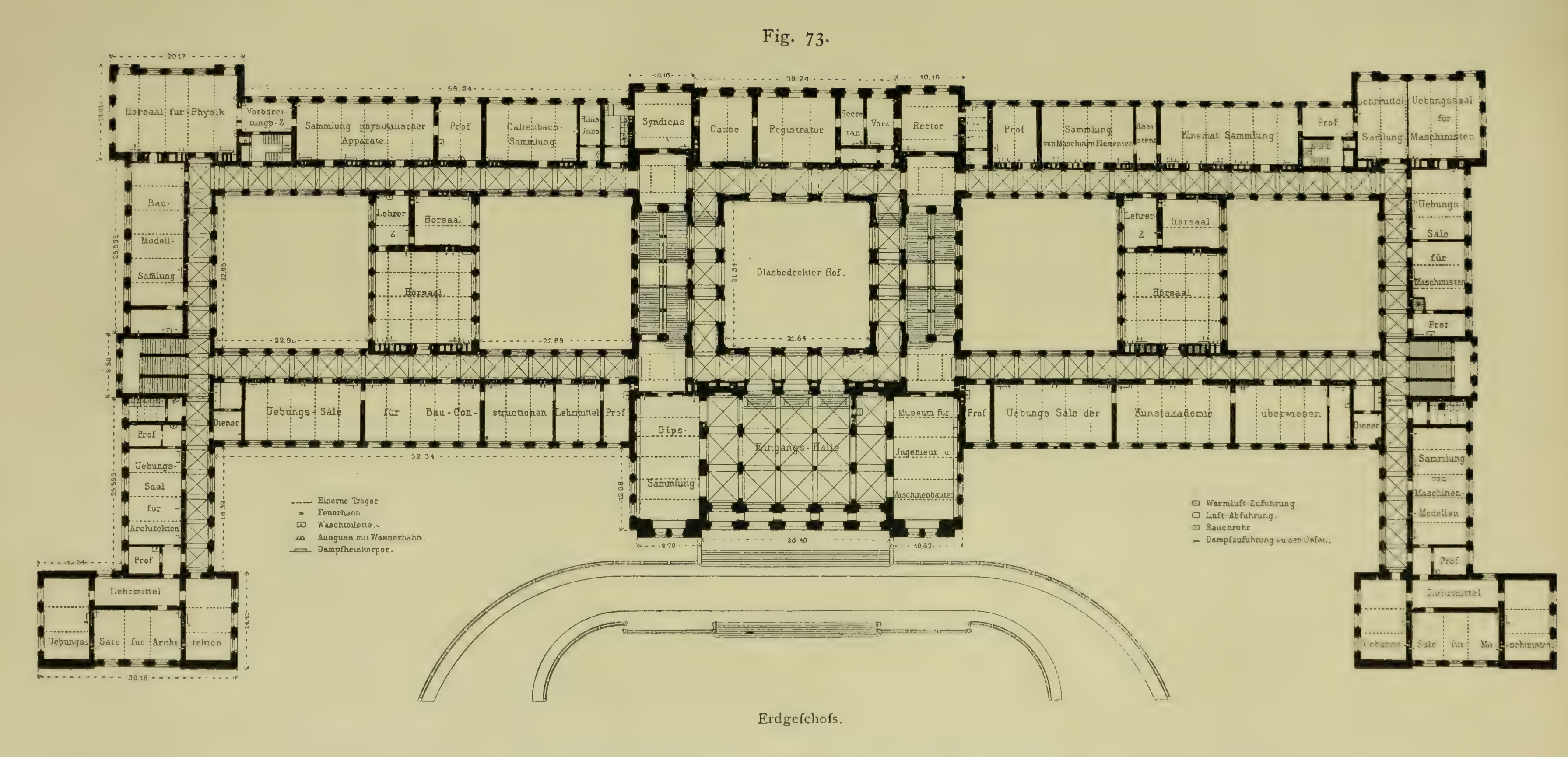
Fig. 72.



I. Obergefchofs.

1:1000

Fig. 73.



Erdgeschofs.

Technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg [73]).

Arch.: *Lucae, Hitzig & Rafchdorff.*

ganges und neben den feitlichen Eingängen gelegen, den der Flügelbauten. Aufser diefen find noch 2 kleinere Dienfttreppen mit anftofsenden Aufzügen an den hinteren Längsgängen, welche auch die Dachräume zugänglich machen, vorhanden.

Die Beftimmung und Vertheilung der verfchiedenen Räume ift aus den beiden gedachten Grundriffen zu entnehmen. In dem äufserlich durch reichere Architektur hervorgehobenen Mittelbau find aufser den Verwaltungsräumen und einigen Hörfälen hauptfächlich die Eingangshalle, der Glashof mit den Haupttreppen, im I. Obergefchofs die Aula mit den anliegenden Sitzungsfälen, im II. Obergefchofs der grofse Lefefaal und die Bücherfammlung enthalten; in den Flügelbauten liegen die Lehr- und Sammlungsräume, und zwar derart, dafs den Conftructions- und Zeichenfälen vor Allem die Nord-, Oft- und Weftfeite, den Sammlungsfälen die Südfeite angewiefen ift, die Hörfäle aber zumeift in den Zwifchenbauten Platz finden, welche je 2 offene Höfe von einander trennen; durch letztere Anordnung war es möglich, den 14,6 m langen und 13,3 m breiten, für ca. 200 Zuhörer beftimmten Hörfälen von rechts und links Licht zuzuführen.

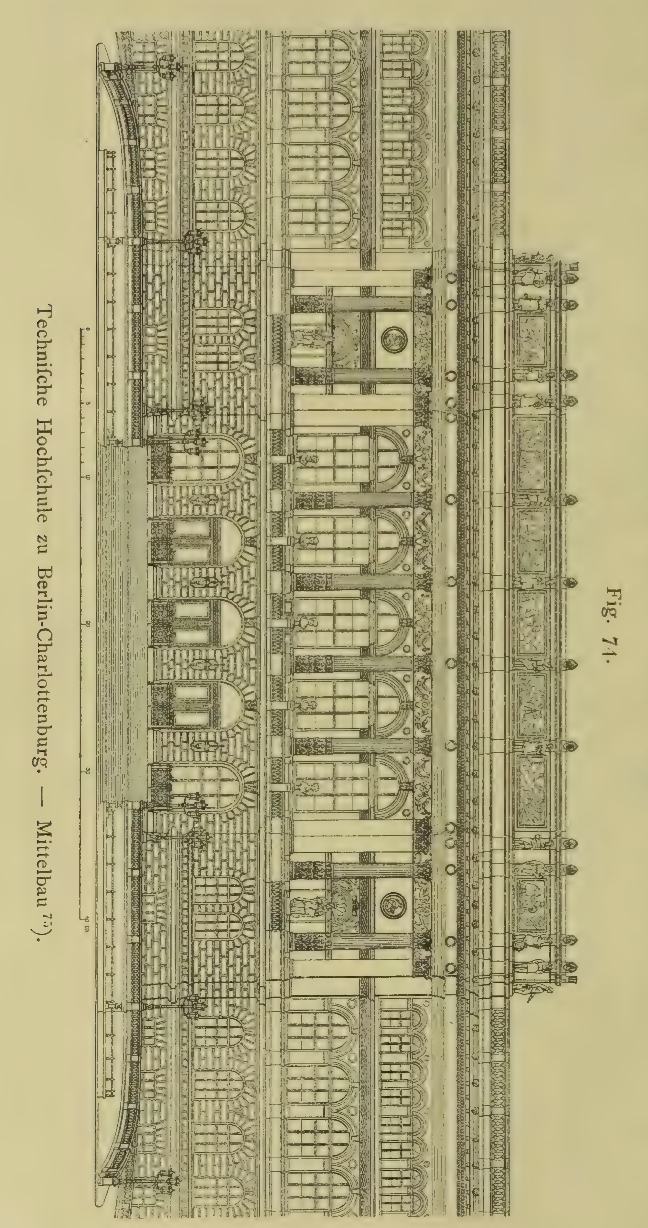


Fig. 71.

Technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg. — Mittelbau [77]).

Im Sockelgefchofs find die Wohnungen für den Hausinfpector, für Hausdiener, Pförtner etc., der Reftaurant für die Studirenden, Räume für Bildhauer-Ateliers, für die geodätifche und phyfikalifche Abtheilung, für Laboratorien, für die mineralogifche Sammlung und einige Hörfäle untergebracht.

Den einzelnen Gefchoffen wurden folgende Höhen (von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen) gegeben: dem Sockelgefchofs 5,30 m, dem Erdgefchofs 6,25 m, dem I. Obergefchofs 6,50 m und dem II. Obergefchofs 5,80 m. Die Höhe der eben erwähnten grofsen Hörfäle wurde noch dadurch etwas bedeutender geftaltet, dafs man die im Erdgefchofs gelegenen möglichft weit in das Sockelgefchofs eingefenkt, die im II. Obergefchofs befindlichen dagegen höher in den Dachraum hineingebaut hat.

Die Aborte und Piffoirs find in 4 Gruppen je zur Seite des rückwärtigen Mittelbaues und der feitlichen Treppenhäufer angeordnet.

Während die Flure und Treppenhäufer fämmtlich überwölbt find, haben alle übrigen Räume geputzte Balkendecken auf genieteten eifernen Blechträgern erhalten, welche letzteren in den beiden mittleren Gefchoffen umkleidet und geputzt find; die Deckenbalken des II. Obergefchoffes ruhen auf Hängewerksbindern der durchweg hölzernen Dächer, welche mit Zinkwellenblech eingedeckt find. Alle Sammlungsräume haben einfache, die Lehrräume Doppelfenfter erhalten. Das Glasdach über dem mittleren Hofe ift als Zeltdach aus Eifen conftruirt und daran die untere Glasdecke angehängt; dicht über der letzteren liegt noch eine zweite aus gewöhnlichem Doppelglas in Kitt, um Staub und Schmutz von der erfteren abzuhalten. Der Fufsboden der Flure ift mit Solenhofer Kalkfteinfliefen, der aller Lehr- und Sammlungsräume mit fchmalen Kiefernholzdielen belegt; der Fufsboden

der Eingangshalle ift aus Platten von *rouge fleuri* und Seitenberger Marmor hergeftellt; im Glashof ift derfelbe von rothen und weifsen Marmorplatten gebildet.

Die Lehr- und Sammlungsräume find, ihrem Zweck entfprechend, fehr einfach ausgeftattet, die Wände bis zu einer in Höhe der Fenfterbrüftungen angebrachten profilirten Holzleifte in Oelfarbe, darüber durchweg glatt — wie auch die Decken — in Leimfarbe geftrichen. Gröfserer Reichthum ift nur bei den Repräfentations-Räumen entfaltet. So ftützen fich (fiehe Fig. 52, S. 69) die mit Stuck verzierten und dunkel gefärbten Kreuzgewölbe der Eingangshalle auf 4 kräftige polirte Säulen aus Oppacher Diorit mit bronzenen Kapitellen und Bafen; die 96 röthlichen Granitfäulen des Glashofes entftammen den Tjurker Brüchen (Schweden); je 2 von ihnen tragen ein ftarkes Architrav- und Gefimsftück von grauem Elzer Sandftein, über welchem fich die geputzten und grau geftrichenen Archivolten verfpannen. Ueber dem weit ausladenden Gefimfe wölbt fich das Deckenlicht, aus verbleitem Kathedralglas hergeftellt, als eine grünliche Fläche, von einem breiten, bunten Friefe umrahmt; die Mitte bildet eine grofse, durchbrochene Zink-Rofette, aus welcher ein Sonnenbrenner herabhängt. Die fteigenden böhmifchen Kappengewölbe der Haupttreppen werden von dunklen, polirten Neufalzaer Granitfäulen getragen; Treppenwangen und Gefimfe find ebenfalls aus diefem Material, die Stufen aus rothem Meifsener Granit hergeftellt.

Der Aula gefchah bereits in Art. 61 (S. 72) Erwähnung; in den zu beiden Seiten derfelben gelegenen Sitzungsfälen find die Wände und Stuckdecken in Oelwachsfarbe geftrichen. Die Decken des Lefefaales und der zwei Lefezimmer der Bibliothek find, Holz-Conftruction nachahmend, in Stuck auf Leinwand hergeftellt und holzartig — eben fo wie die dunkel gehaltenen Wandfelder — in Oelwachsfarbe geftrichen; hohe Wandtäfelungen aus Kiefernholz fchützen die Wände gegen Befchädigungen.

Die bedeutende Ausdehnung des Haufes erforderte eine reichere Gliederung des Grundriffes, um der Gefammtanficht von vornherein den einförmigen Charakter zu benehmen. Dem entfprechend wurden die Flügel an den beiden Ecken der Vorderfront um 32,5 m vor diefe vorgezogen und auch dem Mittelbau ein Vorfprung von 13,0 m gegeben. Letzterer (Fig. 74 [75]) erhielt eine befonders kräftige Gliederung und einen äufserft mannigfaltigen Wechfel in den zur Verblendung benutzten Hauſteinen. Reicher bildlicher und ornamentaler Schmuck dehnt fich nicht nur auf den Mittelbau, fondern auch auf die beiden Eckbauten aus. Die den erfteren bekrönende Attika zeigt in 11 grofsen Flachbildern Darftellungen aus dem Betriebe der technifchen Wiffenfchaften und Künfte; die Nifchen im Mittelbau und in den Eckbauten füllen die Statuen berühmter Architekten und Vertreter der exacten und technifchen Wiffenfchaften. Je 6 Gruppen, welche die Wiffenfchaften und Künfte verkörpern, fo wie 4 gleichartige Einzelfiguren find auf der Bruftlehne der beiden vorderen Eckbauten, fo wie auf der des füdlichen Mittelbaues aufgeftellt.

Die Gefammtanlage der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg war auf 9 300 000 Mark veranfchlagt, von denen jedoch ca. 1 150 000 Mark erfpart worden find [76]).

Literatur

über »Technifche Hochfchulen«.

SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 20, Nr. 121—126 } : Entwürfe zu der neuen Baufchule [77]).
» 25, » 151, 152 }
FLAMINIUS, E. Ueber den Bau des Haufes für die allgemeine Baufchule in Berlin. Allg. Bauz. 1836, S. 3.
Notizen über das kaif. königl. polytechnifche Inftitut zu Wien und über die dafür errichteten Gebäude. Allg. Bauz. 1839, S. 197.
GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme fiècle.* Paris 1845—50.
3e vol., Pl. 354, 355: École des ponts et chauffées à Paris.
REDTENBACHER. Ueber die Entftehung, Entwickelung und den jetzigen Stand der Einrichtungen der polytechnifchen Schule in Karlsruhe. Zeitfchr. f. Bauw. 1865, S. 79.
HILBIG. Bau des Polytechnikums in Riga. Notizbl. d. techn. Ver. zu Riga 1868, S. 19.
École polytechnique de Carlsruhe. Nouv. annales de la conft. 1869, Pl. 47—48; 1870, Pl. 43—46.

[75]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. . Bauw. 1886, Bl. 21.

[76]) Nach ebendaf., S. 157, 331.

[77]) In der 1857—58 erfchienenen »Sammlung architektonifcher Entwürfe« von K. F. SCHINKEL enthalten Bl. 115—122 die Königliche Bau-Akademie zu Berlin.

Esser. Die polytechnifche Schule zu Aachen. Zeitfchr. f. Bauw. 1871, S. 5. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1871.

Neureuther, G. Die polytechnifche Schule zu München. Allg. Bauz. 1872, S. 22.

Technifche Hochfchule in Wien: Winkler, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 219.

Feftfchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden am 4. November 1875. Dresden 1875.

Polytechnikum in München: Bautechnifcher Führer durch München. München 1876. S. 135.

Uhde & Körner. Neubau der Herzogl. technifchen Hochfchule zu Braunfchweig. Berlin 1877.

Bau-Akademie und Gewerbe-Akademie in Berlin: Berlin und feine Bauten. Berlin 1877. Theil I, S. 182, 184.

Eidgenöffifches Polytechnikum zu Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 53.

Kgl. Polytechnikum zu Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 192.

The technical high fchool, Stockholm. Builder, Bd. 36, S. 240.

Hunaeus. Der Umbau des Welfenfchloffes in Hannover für die technifche Hochfchule, mit einer Einleitung von Launhardt. Hannover 1879.

Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architecten-Verein. Dresden 1879.
Bl. 31 u. 44: Polytechnifche Schule in Dresden; von Heyn.

Der Umbau des Welfenfchloffes für die Technifche Hochfchule (Hannover). Deutfche Bauz. 1879, S. 411.

The Polytechnikum, Aix-la-Chapelle. Builder, Bd. 37, S. 45.

Hunaeus u. Launhardt. Der Umbau des Welfenfchloffes zu Hannover für die Technifche Hochfchule. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, S. 349; 1880, S. 19.

Godeboeuf. *École des ponts et chauffées. Moniteur des architectes* 1879, Pl. 49—50, 57 u. Pl. aut. XIX, XX; 1880, Pl. 12.

Licht, H. u. A. Rosenberg. Architektur Deutfchlands. Berlin 1878—82. 1. Band.
Taf. 34—39: Königl. technifche Hochfchule in München; von Neureuther.

Die neue technifche Hochfchule in Stuttgart. Zeitfchr. f. Baukde. 1880, S. 253.

Launhardt. Die Königliche Technifche Hochfchule zu Hannover von 1831 bis 1881. Hannover 1881. — VII. Das Gebäude der Technifchen Hochfchule.

Zachariewicz, J. v. K. k. technifche Hochfchule in Lemberg. Allg. Bauz. 1881, S. 95.

Ney, B. u. V. Wartha. Das kön. ungarifche Jofefs-Polytechnikum in Budapeft etc. Budapeft 1882.

Stüve. Neubau der technifchen Hochfchule in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 403, 419, 441. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1884.

Hilbig. Das Polytechnikum-Gebäude in Riga. Rigafche Ind.-Ztg. 1883, S. 25.

The polytechnic high-fchool, Charlottenburg. Builder, Bd. 44, S. 774.

Königl. Polytechnikum in Stuttgart: Stuttgart. Führer durch die Stadt und ihre Bauten. Stuttgart 1884. S. 75.

Das Haus der Technifchen Hochfchule zu Berlin in Charlottenburg. Deutfche Bauz. 1884, S. 533.

Die Technifche Hochfchule in Charlottenburg. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1884, S. 439.

Der Neubau der technifchen Hochfchule in Berlin. Schweiz. Bauz., Bd. 3, S. 8.

Koch, H. Die Technifche Hochfchule in Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 157, 331.

B. Naturwiffenfchaftliche Inftitute.

78. Ueberficht.

Unter Bezugnahme auf Art. 1 (S. 3) follen unter obiger Ueberfchrift folche Inftitute befprochen werden, welche die doppelte Aufgabe haben, den Zwecken des Unterrichtes in den Naturwiffenfchaften einerfeits und der naturwiffenfchaftlichen Forfchung andererfeits zu dienen; fie find hiernach naturwiffenfchaftliche Lehr- und Forfchungs-Anftalten.

Den verfchiedenen Zweigen der Naturwiffenfchaft entfprechend, werden fich die nachfolgenden Erörterungen auf die phyfikalifchen, chemifchen, mineralogifchen und geologifchen, botanifchen und zoologifchen Inftitute zu erftrecken haben.

Auch die anatomifchen und die phyfiologifchen Inftitute der medicinifchen Facultäten an den Univerfitäten würden ftreng genommen unter die naturwiffenfchaftlichen Inftitute einzureihen fein; um jedoch die für die medicinifche Facultät erforderlichen Baulichkeiten in einer zufammenhängenden Gruppe zufammen zu faffen, werden jene Inftitute nicht hier, fondern unter C (unter der gemeinfchaftlichen Ueberfchrift »Medicinifche Lehranftalten der Univerfitäten«) behandelt werden.

Eben fo könnten die aftro-phyfikalifchen, die meteorologifchen und magnetifchen Obfervatorien, die metronomifchen und phyfikalifch-technifchen Anftalten unter die naturwiffenfchaftlichen Inftitute gezählt, felbft die Sternwarten denfelben unmittelbar angefchloffen werden; da indefs bei diefen Anftalten die Methode der wiffenfchaftlichen Arbeit und Forfchung zum Theile eine andere ift, wie bei den früher genannten naturwiffenfchaftlichen Inftituten, fo werden diefelben getrennt, am Schlufs des vorliegenden Abfchnittes, unter der befonderen Ueberfchrift »Obfervatorien« befprochen werden.

Der doppelten Aufgabe, die ein naturwiffenfchaftliches Inftitut zu erfüllen hat, entfprechend, wird jedes derfelben

1) Räume für den Unterricht und
2) Räume für die wiffenfchaftliche Forfchung

zu enthalten haben; eben fo unentbehrlich wie diefe, find aber bei einer folchen Anftalt auch

3) Räume für die Sammlungen.

Wenn auch diefe Sammlungsräume foeben als unentbehrlich bezeichnet worden find, fo bilden fie doch nicht etwa den Schwerpunkt der ganzen Anftalt; letzteres ift bei den naturwiffenfchaftlichen Mufeen (Mufeen für Naturkunde) der Fall. Obwohl diefe (fo wie auch manche andere Mufeen) nicht felten mit Räumen für wiffenfchaftliche Arbeiten, bisweilen fogar mit Hörfälen, verbunden find, fo ftellen die Sammlungen doch den Hauptzweck des Gebäudes dar. Hiernach werden die »Mufeen für Naturkunde« im Vorliegenden nicht den naturwiffenfchaftlichen Inftituten beigezählt, fondern im 4. Hefte diefes Halbbandes (Abfchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausftellungen, A, Kap. 5) zur Befprechung gelangen.

Für den Unterricht find einerfeits Hörfäle, andererfeits Räume für die wiffenfchaftlichen und praktifchen Uebungen der Studirenden (Praktika) nothwendig; gleiche Arbeitsräume find für die wiffenfchaftliche Forfchung erforderlich, fo dafs — wenn man von den Sammlungen abfieht — in einem naturwiffenfchaftlichen Inftitute vor Allem Hörfäle und Räume für wiffenfchaftliche Arbeiten, welch letztere man auch Laboratorien nennt, vorhanden fein müffen.

79. Laboratorien.

Im Allgemeinen verfteht man unter Laboratorien Arbeitsftätten, in denen wiffenfchaftliche Verfuche und andere wiffenfchaftliche Arbeiten ausgeführt werden.

Diefe Verfuche und fonftige Arbeiten gehören meift dem Gebiete der Naturwiffenfchaften an; doch giebt es auch Laboratorien, welche die Pflege der technifchen Wiffenfchaften zum Zweck haben, fo dafs man hiernach naturwiffenfchaftliche und technifche Laboratorien unterfcheiden kann.

Unter den erfteren find die phyfikalifchen und chemifchen Laboratorien die bedeutendften; doch nicht minder wichtig für die Forfchung find die Laboratorien der zoologifchen, botanifchen, mineralogifchen und geologifchen Inftitute; Erwähnung verdienen auch die pharmaceutifchen Laboratorien, eben fo die Laboratorien, die mit den medicinifchen Inftituten verbunden find. Zu den technifchen Laboratorien, welche im Folgenden (unter D) noch befonders zu befprechen fein werden, gehören vor Allem die elektro-technifchen und die mechanifch-technifchen Laboratorien.

Letzteren würden auch die militärifchen Laboratorien anzureihen fein, in denen Munition für alle Waffen und Munitions-Gegenftände aller Art angefertigt werden; Kriegs-Laboratorien werden in den Cafematten der Feftungswerke zur Benutzung bei Vertheidigung der belagerten Feftung, Special-Laboratorien in detachirten Forts oder felbftändigen Aufsenwerken angelegt. Es würde über das Gebiet diefes »Handbuches« hinausgehen, auch derartige Laboratorien einer Betrachtung zu unterziehen.

Anfangs wurde die Bezeichnung »Laboratorium« nur auf folche Arbeitsftätten bezogen, in denen Lehrer und Lernende der chemifchen Forfchung obliegen.

Im XVI. Jahrhundert beftanden Laboratorien nur zu rein alchemiftifchen Zwecken. Erft zu Ende des XVII. Jahrhundertes wurde durch den Rath der Stadt Nürnberg ein öffentliches Laboratorium als Hilfsmittel des akademifchen Unterrichtes eröffnet und der Leitung des Profeffors *Hoffmann* zu Altdorf [78]) unterftellt, eben fo nahezu gleichzeitig das ftaatliche Inftitut für chemifche Verfuche des Berg-Collegiums zu Stockholm durch *Carl XI.* [79]).

Das erfte gröfsere Laboratorium für experimentellen Unterricht war das von *Liebig* 1828 in Giefsen für chemifche Arbeiten errichtete. Seinem Beifpiele folgten in den letzten Jahrzehnten die meiften Hochfchulen; felbft an höheren Lehranftalten wurden Laboratorien eingerichtet.

Gegenwärtig verwendet man die Bezeichnung »Laboratorium« nicht blofs für die Arbeitsftätte der chemifchen Forfchung, fondern auch, wie fchon angedeutet, auf alle Räume, in denen Verfuche und forfcherifche Arbeiten auf dem Gebiete der exacten Wiffenfchaften ausgeführt werden. Nicht felten überträgt man die Bezeichnung »Laboratorium« auf das ganze Lehr- und Forfchungs-Inftitut und fpricht z. B., anftatt von »phyfikalifchen und chemifchen Inftituten«, kurzweg von »phyfikalifchen und chemifchen Laboratorien«.

Man giebt bisweilen als charakteriftifchen Unterfchied zwifchen »Laboratorium« und »Obfervatorium« an, dafs in erfterem Verfuche angeftellt werden, alfo experimentell gearbeitet, in letzterem dagegen beobachtet wird; indefs dürfte es wohl kaum ein Laboratorium geben, in welchem nicht auch Beobachtungen vorgenommen werden, und kaum ein Obfervatorium, in dem nicht experimentirt wird.

Seit der epochemachenden Initiative *Liebig*'s find faft in allen wichtigeren Staaten eine grofse Anzahl von mit bedeutenden Mitteln ausgeftatteten chemifchen, phyfikalifchen und anderen naturwiffenfchaftlichen Inftituten erbaut worden. Der Einflufs diefer Laboratorien ift auf die Cultur von grofser Bedeutung gewefen; denn, abgefehen von dem unermefslich günftigen Einfluffe, welchen fie unmittelbar auf die Fortfchritte der Naturwiffenfchaften felbft, ferner auf die der Technik, Medicin, Landwirthfchaft, Volkswirthfchaft etc. geübt haben, haben fie in der Methode des Forfchens eine ganz neue erfolgreiche Richtung begründet. Diefe Laboratorien find mit die wichtigften Factoren der aufsergewöhnlichen Fortfchritte gewefen, welche

---

[78]) Siehe: HOFFMANN, J. M. *Laboratorium novum chemicum apertum medicinae cultoribus.* Altdorf 1683.

[79]) Nach: ERSCH, J. S. & J. G. GRUBER. Allgemeine Encyclopädie der Wiffenfchaften und Künfte etc. Sect. II, Theil 41. Leipzig 1887. S. 81.

die Naturforfchung in den letzten Jahrzehnten gemacht hat. Sollen diefelben indefs ihren Zwecken vollauf genügen, fo müffen ihnen geeignete Baulichkeiten gefchaffen werden; Aufgabe der nachfolgenden 5 Kapitel wird es fein, die für Anlage und Einrichtung diefer Gebäude mafsgebenden Anfchauungen und Grundfätze vorzuführen.

Literatur

über »Naturwiffenfchaftliche Inftitute« und »Laboratorien« im Allgemeinen.

WIESNEGG, V. *Notice fur les appareils de chauffage employés dans les laboratoires.* Paris 1876.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten preufsifchen Staatsbauten. Abth. I, VII—X: Univerfitätsbauten, wiffenfchaftliche und künftlerifche Inftitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 148 ff.

Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. Strafsburg 1884.

Feftfchrift für die 58. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. — Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Inftitute der Univerfität und die naturhiftorifchen Sammlungen der Stadt Strafsburg.

GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886.

ROBINS, E. C. *Technical fchool and college building.* London 1887.

---

3. Kapitel.

Phyfikalifche Inftitute.

Von CARL JUNK.

a) Allgemeines.

80. Zweck und Entwickelung.

Die Bauten und Einrichtungen, welche im vorliegenden Kapitel zu betrachten find, haben die Beftimmung, den phyfikalifchen Unterfuchungen und Forfchungen, fo wie dem Unterricht in der Phyfik eine geeignete Stätte zu bieten. Diefelben haben kaum eine eigentliche gefchichtliche Entwickelung. Selbftändige Bauten in dem Sinne, wie wir fie heute auffaffen, ftammen anfcheinend erft aus den fechziger Jahren diefes Jahrhundertes. Die Anregung, befondere Inftitute dafür zu gründen, auch die in anderen Anftalten beftehenden Räume zweckentfprechender auszubilden, ift den Erfolgen zu verdanken, welche durch Abtrennung der Tochterwiffenfchaft, der Chemie, erzielt worden find.

Als Anfang befonderer Bauanlagen kann man das allerdings nicht ganz felbftändige Inftitut der Univerfität Leipzig anfehen, fo wie die für die technifchen Hochfchulen zu Aachen und München ausgeführten Anlagen von zweckentfprechend gruppirten und ausgebildeten Räumen, natürlich in dem enger begrenzten Rahmen der Aufgaben diefer Schulen.

Es folgten dann die Inftitute der Univerfitäten Graz und Berlin, welche zuerft eine völlig felbftändige Richtung andeuten, die zwar in vielen grundlegenden Einrichtungen, keineswegs aber im Ganzen gleich bleibend weiter verfolgbar ift.

81. Programm und Entwurf.

Robins führt in dem unten genannten Werke [80]) einen Ausfpruch *Carey Forfter's* an, dahin gehend, »dafs die Bedingungen zu einer Abhandlung über phyfikalifche Laboratorien, von einem überfichtlichen Standpunkte aus, viel gröfsere Schwierigkeiten bietet, als eine folche über chemifche Laboratorien, da die in erfteren vorzunehmenden Arbeiten weit mannigfacherer Natur feien, als die in letzteren«.

---

[80]) *Technical fchool and college building.* London 1887. S. 116.

In der That beftehen nun die gröfseren Schwierigkeiten hauptfächlich darin, dafs für das eng begrenzte, abgezweigte Gebiet der Chemie ein entfprechend einfacherer Apparat genügt, als für die umfaffende und fo weit verzweigte Mutterwiffenfchaft. Die gewaltige Ausdehnung einerfeits und der enge Zufammenhang der Einzelzweige unter einander andererfeits zwingen zu einer Verzweigung nach den Einzelgebieten, namentlich fobald es fich um vollftändige Beherrfchung diefer in fonderwiffenfchaftlicher oder technifcher Beziehung handelt. Und wiederum ift vom hochwiffenfchaftlichen Standpunkte aus eine engere, zufammenhängende Pflege des Gefammtgebietes erforderlich. Vollftändig das zu erreichen, auch nur ein Inftitut zu erbauen, welches den allfeitigften Forderungen entfpräche, erfcheint der Natur der Sache nach ausgefchloffen; die täglichen Fortfchritte, die Unendlichkeit der im Kreislaufe fich berührenden und durchfetzenden Einzelforfchungsgebiete werden täglich neue Methoden der Forfchung und des Unterrichtes entftehen laffen.

So wie es unmöglich erfcheint, das Gefammtgebiet im ganzen Umfange zu beherrfchen, ohne in jedem Zweige Specialift zu fein, fo dürfte es wohl auch kaum vorkommen, dafs — beeinflufft durch befondere Erfolge in einzelnen Sondergebieten und durch die dabei angewendeten Methoden — der Forfcher nicht zur Bevorzugung befonderer Ausgangs- und Zielpunkte gelangen follte und fich daran gebunden hielte.

Bei Anlage eines phyfikalifchen Inftitutes wird diefer perfönliche Standpunkt um fo mehr zum Ausdruck gelangen müffen, als einerfeits die technifchen Hilfsmittel der Forfchung fich täglich vermehren, aber deren Anwendung auch wieder mit Nachtheilen verknüpft ift, welche im Einzelfalle ihren Ausfchlufs bedingen. So geht das Streben mafsgebender Gelehrten dahin, die Schüler nicht durch Anwendung zu reicher Hilfsmittel unfelbftändig werden zu laffen, vielmehr durch eine gewiffe — wenigftens zeitliche — Einfchränkung an fchärffte Aufmerkfamkeit zu zwingen und ihre eigene Erfindungsgabe zu wecken.

Die Schwankungen der jeweiligen Anforderungen und Anfichten, welche in allen ausgeführten Inftituten fich ausfprechen, geftatten denn auch nicht, diefelben hier in methodifchem Vergleich überfichtlich neben einander zu ftellen. Diefe Bauwerke können fämmtlich nur als Compromiffe angefehen werden, zwifchen den durch örtliche Bedingungen beeinflufften Anforderungen der programmftellenden Gelehrten (urfprünglichen oder in Ausficht genommenen Vorftänden) und den wieder durch finanzielle Verhältniffe eingeengten zeitigen technifchen Möglichkeiten.

Es wäre daher auch im vorliegenden Falle gefährlich, einzelne der hier zur Abhandlung kommenden Beifpiele als »muftergiltig« hinzuftellen oder deren befondere Einrichtungen als folche anzufehen, getreu dem Ausfpruche hervorragender Fachmänner der wiffenfchaftlichen und technifchen Richtung: »Phyfikalifche Laboratorien baut man nicht nach Recepten!«

Es kann demnach auch das Project nach einem einfeitig verfafften Programm nicht entworfen werden; es wird dazu die gemeinfame Arbeit der Gelehrten und Techniker erforderlich fein; zwar nicht wörtlich, aber dem Sinne nach dürfte der Ausfpruch Geltung haben: »Erft wenn das Project fo weit durchgearbeitet ift, dafs über den letzten einzufchlagenden Nagel Beftimmung getroffen ift, kann das Programm als endgiltig berathen angefehen werden.«

Bauten von aufserordentlich fchwieriger Conftruction find bisher nur ausnahmsweife (durch ungünftige Terrain-Verhältniffe veranlafft) gefordert worden; dagegen ift eine bis in das Weitefte getriebene Umficht des Technikers auch bezüglich

fcheinbar unwichtiger Einzelheiten und deren Vorberathung bei der Project-Bearbeitung unerläfslich; diefe mufs ftets den gefammten Ausbau und die Einrichtung gleichzeitig mit umfaffen. Die eingehende Vorbefprechung wird immer zu einer Vereinfachung der Aufgabe führen, wenn vielleicht auch dadurch anfänglich eine öftere Umarbeitung der vorläufigen Entwürfe nothwendig wird. Durch eine andere, als die urfprünglich geplante Gruppirung der Räume wird es oft möglich fein, umftändliche Vorkehrungen, deren wirkfame Durchführung fich nur durch grofsen Koftenaufwand und Umficht — und dann oft nicht vollkommen — erreichen läfft, gänzlich umgehen zu können. Dafs durch vorherige eingehende Erörterung aller einfchlägigen Verhältniffe die — keineswegs geringe — Verantwortlichkeit des Technikers gedeckt wird, fteht aufser Frage. Dabei jedoch lediglich von den Einzelräumen auszugehen, nur die Einrichtungen zu befprechen, wie fie darin gewünfcht oder zuläffig find, ift gefährlich. Eine jede zufammenhängende Anlage, namentlich der Rohr- und Wellenleitungen, der Kalt- und Warmluft-, fo wie der Rauchleitungen und fämmtlicher Feuerungsanlagen ift nicht allein bezüglich ihrer technifchen Ausführung, fondern auch hinfichtlich der in den mittelbar und unmittelbar davon berührten Räumen möglicher Weife durch fie hervorgerufenen Störungen zu befprechen. Die nachfolgenden eingehenderen Hinweife werden als Anhalt dafür vollftändig genügen, auch in den verwickeltften Fällen Anknüpfungspunkte zu bieten, wobei vorausgefetzt ift, dafs felbft der in phyfikalifchen Dingen wohl bewanderte Techniker es unterlaffen wird, in irgend einer die wiffenfchaftlichen Gebiete berührenden Frage eine eigene Entfcheidung zu treffen.

Bei den allgemeineren, wie bei den fpecielleren Erörterungen kann an Einzelausführungen nur felten angeknüpft werden. Auch die befonderen Bedürfniffe der einzelnen Anftalten (Univerfitäten, technifche Hochfchulen, höhere und niedere Gewerbefchulen, Realgymnafien etc.) können hier nicht zur Befprechung gelangen; die getroffenen Löfungen ergeben fich aus den am Schluffe diefes Kapitels angefügten Beifpielen. Bezüglich derjenigen Einrichtungen, welche aus anderen Inftituten, aus den chemifchen Inftituten, den Obfervatorien etc. entlehnt oder bei diefen zu behandeln fein werden, fei auf die bezüglichen Kapitel verwiefen.

82.
Erforderniffe.

Die in einem phyfikalifchen Inftitute nöthigen Räume laffen fich in 4 Gruppen eintheilen; jedoch wird dadurch weder die bauliche Gruppirung ftrenge beftimmt; noch find gleiche Bedingungen für die derart begrifflich zufammengefafften Räume gegeben. Diefe 4 Gruppen find:

1. α) Vortragsräume für allgemeinen theoretifchen und experimentell-demonftrativen Vortragsunterricht;
   β) Sammlungsräume für Inftrumente, Naturalien etc.;
   γ) Arbeitsräume für Profefforen und Affiftenten.

Diefe Gruppe enthält die nothdürftigften Räume, welcher auch diejenigen Anftalten nicht entbehren können, welche auf Ertheilung des allgemein elementaren Anfchauungsunterrichtes befchränkt find.

2. δ) Räume für allgemein experimentelle Uebungen der Schüler (Anfänger [81]), namentlich in der Behandlung der Inftrumente;
   ε) Räume für Uebungen in Einzelgebieten für Vorgefchrittenere [81]);

[81]) Anfänger find folche, welche fich mit der Erlernung der Methoden befchäftigen, Vorgefchrittenere oder Geübtere folche, welche diefelben zu wiffenfchaftlichen Unterfuchungen anwenden.

ζ) Räume für befondere genauer-wiffenfchaftliche Unterfuchungen und Meffungen in Einzelgebieten.

Es find hierin diejenigen Räume zufammengefafft, welche zu jedem entwickelteren Unterricht nöthig find und deren Zahl und eigenthümliche Sonderausbildung von der höheren und fpecielleren Richtung der Anftaltszwecke abhängen.

3. η) Werkftätten für Anfertigung von Hilfsgeräthen, für gröbere und feinere (Präcifions-) Arbeiten, fo wie für technologifchen Unterricht und Uebung;

ϑ) Mafchinen- und Batterie-Räume;

ι) Vorrathsräume für Geräthe und Materialen.

In diefe Gruppe fallen diejenigen Räume, welche entwickeltere Inftitute nicht entbehren können, die indefs in minder felbftändigen Anftalten mit den früher genannten Räumen oftmals zufammenfallen oder in einer Nebenabtheilung enthalten fein können.

4. Dienftwohnungen, und zwar:

κ) für den Vorftand und andere Profefforen;

λ) für Affiftenten und Mechaniker;

μ) für das Dienft- und Bewachungs-Perfonal.

Die unter κ und λ angeführten Dienftwohnungen find in der Regel nur in den gröfseren Inftituten zu finden; vom Standpunkte des forfchenden Phyfikers, der in voller Hingabe an fein Fach leben mufs, find fie allenthalben in gröfserem oder geringerem Umfange als unentbehrlich anzufehen. Sowohl die felbftändigen Forfchungen, als auch die Vorbereitungen zu den Vortragsverfuchen erfordern oft lange Zeit, die zu nächtlichen Arbeiten zwingt, oder fie gebieten eine längere ununterbrochene fachliche Ueberwachung.

b) Befonderheiten der Anlage, des inneren Ausbaues und der Einrichtung.

83. Bedingungen.

Es beftehen einige allgemeine Bedingungen, welche auf die Gefammtanordnung und Conftruction der phyfikalifchen Inftitute, insbefondere auf gewiffe Gebäudetheile und Räume (namentlich die unter α bis ϑ) derfelben, beftimmend einwirken. Je nach den befonderen Einzelgebieten, welche in dem betreffenden Inftitute in bevorzugter Weife gepflegt werden, find jene Bedingungen bald ftrenger, bald weniger ftrenge zu beachten und zu erfüllen. Diefe Bedingungen find:

1) Freiheit, bezw. Fernhaltung von Erfchütterungen, fowohl der Luft, als auch des Untergrundes und des betreffenden Gebäudetheiles.

Die Bodenerfchütterungen vom Gebäude fern zu halten, ift insbefondere bei Sternwarten und anderen Obfervatorien in weit gehendftem Mafse erforderlich (fiehe Kap. 15, unter b, 1); doch ift die Erfüllung diefer Bedingung auch für die phyfikalifchen Inftitute nothwendig, da hier zum Theile ganz gleichartige Arbeiten vorzunehmen find. Lufterfchütterungen ftören nicht allein akuftifche Unterfuchungen; fie übertragen auch unmittelbar oder mittelbar Schwingungen auf feinere Inftrumente, z. B. auf die Wagen; fie können felbft in feineren elektrifchen Apparaten Ströme hervorrufen. Wegen des unvermeidlichen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft können fie aber auch optifche Unterfuchungen beeinfluffen etc.

2) Angemeffene Orientirung des Gebäudes, bezw. gewiffer Theile deffelben; Freiheit von allen Trübungen der Luft und keinerlei Beeinträchtigung des Tageslichteinfalles.

Zu Lichtverfuchen wird bald reines, ungetrübtes Sonnenlicht, bald Sonnen- und reflexfreies Zenith- oder Nordlicht erforderlich. Durch Rauch, Staub, Dämpfe und Nebel wird aber das Licht oft empfindlich getrübt. Der Gehalt der Luft an Säuren etc. kann eine eben fo nachtheilige Wirkung ausüben. Feinere phyfikalifche Inftrumente gehen durch verunreinigte Luft einem frühzeitigen Verderb entgegen. Vielerlei Verfuche, welche fich in freier Luft nicht veranftalten laffen, erfordern defshalb koftfpielige Vorkehrungen, um dergleichen fchädliche Einflüffe abzuhalten.

3) Fernhaltung von Einflüffen, welche magnetifche Strömungen hervorrufen oder begünftigen.

Feine magnetifche und elektrifche Verfuche und Meffungen werden bekanntlich in befonderen Gebäuden (fiehe Kap. 16, unter c) angeftellt, bei welchen die weiteftgehende Vorficht geübt wird. Es ift aber nicht möglich, die entfprechenden Lehrverfuche anzuftellen und die nöthigen Experimental-Beweife vorzuführen, ohne wenigftens zeitweife ähnlicher Störungsfreiheit gefichert zu fein. Dafs (für unfere nord-europäifche geographifche Lage) der Nordlinie fich nähernde, alfo auch lothrechte Eifenftangen, Rohre, eiferne Dächer etc., vor Allem aber bewegte Maffen von magnetifchen Einflüffen unterworfenen Metallen, befonders wenn fie Temperaturfchwankungen ausgefetzt find, folche Verfuche gänzlich lähmen können, darf als allgemeiner bekannt vorausgefetzt werden.

4) Fernhaltung fchädlicher oder ftörender Temperatur-Einflüffe.

Nicht allein rein calorifche Unterfuchungen bedingen, dafs diejenigen Räume, in denen fie vorgenommen werden, eine beftimmte, während längerer Zeitdauer gleiche und auch in allen Höhenlagen ebenmäfsige Temperatur feft halten und keine Beftrahlungen auf Object und Inftrumente ausüben; fondern es find vor Allem alle feineren magnetifchen, magnet-elektrifchen und Mefs-Operationen, bezüglich deren diefe Forderung fich ftets fteigert. Der Hinweis auf die fog. *Crookes*'fche Lichtmühle, auf Thermofäulen und auf die Thatfache, dafs feinere Wagen fchon bei Annäherung einer Kerzenflamme an das fie umgebende Glasgehäufe in Schwankungen gerathen, dürfte hier genügen. Solche feine Mefs-Inftrumente verwahrt man aus diefen Gründen gern in Dunkelkammern oder mindeftens in folchen Räumen, in welche auch unmittelbar reflectirte Sonnenftrahlen nicht einzudringen vermögen.

Es wird häufig gefagt, dafs man mit fo empfindlicher Rückfichtnahme und bei den immer fchärfer werdenden Anforderungen der Gelehrten an die Grenze des Möglichen gerückt fei, zumal von den jeweiligen Inhabern immer andere und erweiterte Anfprüche erhoben werden. Ift Letzteres dem rafchen Fortfchritte in den bezüglichen Wiffenfchaften, in der Ausbildung der Forfchungs- und Lehrmethoden begründet, fo gewähren diefe dem Techniker immer wieder neue Hilfsmittel, die beftehenden Schwierigkeiten zu befiegen. Es liegt aber auch gerade bei phyfikalifchen Anftalten die Schwierigkeit weniger darin, nur Räume zu ganz befonderen Zwecken zu fchaffen, als fie zweckmäfsig zu gruppiren.

Schliefslich fei noch der Forderung gedacht, die man bei allen Laboratorien-Anlagen mit den Worten »viel Licht, viel Luft, viel Raum« zu ftellen pflegt und die fich genauer wie folgt faffen läfft:

1) Alles erreichbare Licht im günftigften Einfalle (hohe, an die Decke reichende Fenfter, wo nöthig Deckenlichter, Vermeidung von fperrenden Pfoften, Fenfterkreuzen etc.);

2) grofser Luftraum, für Luft-Zu- und Abführung, grofse Querfchnitte der betreffenden Rohre, reichliche Vertheilung der Zu- und Abflufsöffnungen;

3) Raumanordnungen, deren Benutzung nicht durch Freiftützen, Ecken, Pfeiler etc. behindert ift, welche aber erforderlichenfalls durch Hinzuziehung der Nebenräume, auch der Flure, zur Ausführung befonderer Verfuche entfprechend erweitert werden können.

84.
Erfchütterungsfreiheit.

Die befonderen Einrichtungen, welcher man in hervorragendem Mafse in phyfikalifchen Inftituten zur Sicherung und zur Bequemlichkeit der Arbeiten bedarf, find, wie Eingangs gefagt, in der Project-Verfaffung mit einzubegreifen, bezw. zu berückfichtigen und follen defshalb hier noch ausführlicher befprochen werden.

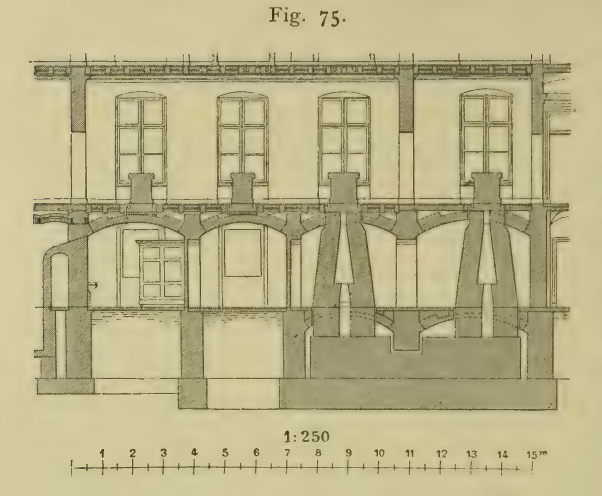
Hierbei fpielen die Einrichtungen zur Erzielung erfchütterungsfreier Aufftellung der Inftrumente etc. eine hervorragende Rolle. Wie fchon angedeutet wurde, wird in diefer Beziehung das Grundfätzliche, insbefondere über die Gründung und Conftruction der fog. Feftpfeiler, ausführlich in den Kapiteln über »Sternwarten etc.« (insbefondere in Kap. 15, unter c) erörtert werden; indefs ift Einiges hierüber auch

an diefer Stelle vorzuführen, um fo mehr, als hier Rückfichten eintreten, die bei Obfervatorien von geringerer Bedeutung find und umgekehrt.

Zunächft ift eine fo abfolute und dauernde Unwandelbarkeit der Pfeiler, wie dies in Obfervatorien zur Beftimmung von Himmelswinkeln und zu Pendelverfuchen nothwendig ift, hier nicht gefordert; aber faft in keinem Arbeitsraume ift eine Feftaufftellung zu entbehren. In verfchiedenen Räumen wird fogar eine gröfsere Zahl von Einzelpfeilern erforderlich, oder fie werden zeitlich abwechfelnd, bald hier, bald dort, nöthig und zu anderen Zeiten ftörend fein.

Schon die grofse Anzahl mahnt, in Bezug auf Koften-, wie auch auf Raumerfparnifs, die Zahl der felbftändig gegründeten Pfeiler einzufchränken, in letzterem Bezug defshalb, weil die als Arbeitsftellen durchweg fehr werthgefchätzten Sockelgefchofsräume in ihrer Ausnutzbarkeit verlieren würden. Man begnügt fich daher mit wenigen, eine gröfsere Sicherheit unbedingt erfordernden, felbftändig gegründeten Pfeilern und führt diefelben nicht über die Erdgefchofsräume hinaus, während man die übrigen Feftpunkte durch Steinplatten zu gewinnen trachtet, welche im Scheitel maffiger Wölbungen, auf den nicht hoch geführten Mauern der Sockelgefchoffe oder in ftärkeren Mauern der Räume eingelaffen, bezw. vermauert find (Fig. 75[82]).

Fig. 75.



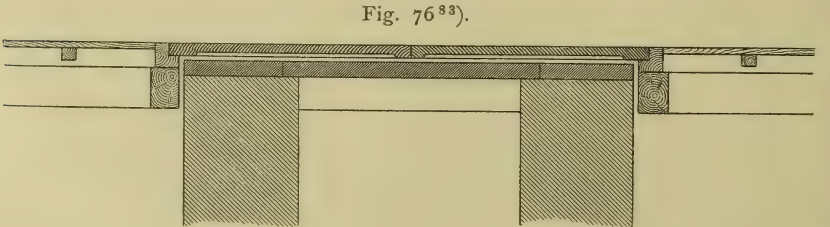
Vom phyfikalifchen Inftitut zu Strafsburg[82]).

Auch die felbftändig gegründeten Pfeiler führt man, wenn fie nicht einem ftetigen Zwecke dienen, nur bis unter die Sohle der Fufsböden in den Erdgefchoffen auf und ordnet fämmtliche, fo weit angänglich, nach Vifirlinien an (fiehe Art. 87).

Um eine beliebige Aufftellung, auch in der Zwifchenlage von mehreren Pfeilern, jederzeit herftellen zu können, ohne zu fo weit gehenden Mafsnahmen zu greifen, wie fie z. B. in der neuen phyfikalifch-technifchen Reichsanftalt zu Charlottenburg (fiehe Kap. 16, unter d) zur Ausführung kommen, empfiehlt fich eine Gruppirung der Pfeiler und Anordnungen, wie fie im phyfikalifchen Inftitut zu Graz getroffen worden find.

Dort hat man in den Arbeitsräumen die Pfeiler nur bis unter den Fufsbodenbelag aufgeführt und diefelben paarweife mit Steinplatten überdeckt; der darüberliegende Theil des Fufsbodens ift in einzelnen Tafeln abhebbar (Fig. 76[83]). Es ift dadurch möglich, auch in der Querrichtung, von einer Pfeilerplatte zur anderen, eine brückenartige Ueberdeckung herzuftellen und an jedem

Fig. 76[83]).



[82]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 64.

[83]) Nach: Repertorium für Exp.-Phyfik etc., Bd. 11, Taf. 6.

beliebigen Orte einen oder mehrere Feftpunkte herzuftellen, ohne die Begehbarkeit der anderen Theile auszufchliefsen, da ja auch die fämmtlichen nicht in Anfpruch genommenen Bodenöffnungen überdeckt werden können.

Zuweilen erfcheint es zweckmäfsig, ganze Mauerftücke aus der Gefammtmauermaffe loszulöfen und fie als Sicherheitspfeiler (z. B. für feine Manometer, Uhren etc.) zu benutzen, wie dies mit Vortheil im phyfikalifchen Inftitut zu Würzburg gefchehen ift.

Wenn Feftaufftellungen in der Nähe maffiger Mauern nöthig oder zuläffig find, fo empfiehlt fich die Einmauerung von Steinplatten immer mehr, als die Anlage gefonderter Pfeiler. Um den Einflufs der Mauer-Temperatur auszufchliefsen, können Schirme angewendet werden (fiehe Art. 85); jedoch follte man ftets die Nähe von Mauerfchloten (Luft- und Rauchrohren), fo wie von Rohrzügen der Gas-, Waffer- und Dampfleitungen meiden.

Zur Aufftellung von Helioftaten werden vor den betreffenden Fenftern die Brüftungen entfprechend verbreitert; da fie aber alsdann nur eine fchwache Abwäfferung erhalten können, empfiehlt es fich, auch aus anderen Gründen, nur Vorrichtungen zu treffen, mittels deren man erft dann, wenn der Helioftat aufgeftellt werden foll, eine lofe Steinplatte gefichert auflegen kann.

Zuweilen glaubt man zu befonders umfangreichen Mafsnahmen greifen zu müffen, um Minimal-Erfchütterungen *(tremor)* zu vermeiden, welche oft wichtige Unterfuchungen gänzlich unmöglich machen. Diefe leichten Erfchütterungen laffen fich nun da, wo es fich nicht um Dauerverfuche handelt, mit leichten Mitteln ausfchliefsen, und zwar dadurch, dafs man zwifchen Pfeiler, bezw. Mauerklotz und Deckplatte, 3 bis 4 cm dicke Lagen von gepreffter Rohbaumwolle (Watte), von Weichblei, Talk oder Kiefelguhr lagert; bei Anwendung der beiden letzteren Mittel müffen die Ränder der Zwifchenlagerung durch eine umgelegte Flechte von Baumwollenfchnur (Ligroin-Docht) gegen Abfandelung gefchützt werden.

Für Verfuche an langen Manometern (Fallverfuche) oder mit dergleichen Pendeln etc. werden zuweilen fehr hohe, gegen alle Erfchütterungen geficherte Pfeiler nöthig. Sie werden dann ftets mit Thurmanlagen ummantelt und fchliefslich noch zu meteorologifchen und aftro-phyfikalifchen Verfuchen ausgenutzt. (Siehe unter d die Inftitute zu Graz, Strafsburg und Bafel.)

Ueber die grundfätzlichen Bedingungen diefer möglichft gegen Temperaturfchwankungen zu fichernden Pfeileranlagen findet fich das Nöthige in Kap. 15 (unter b).

85.
Abfchlufs von Wärmeftrahlung.

Aufser durch directe und indirecte Erfchütterungen find die meiften Unterfuchungen den Störungen durch Wärmeftrahlungen ausgefetzt, und zwar eben fowohl pofitiven als negativen.

So find Rauch und Warmluft-Canäle oft nicht zu vermeiden; auch eine mehrfache Ummantelung mit Mauerwerk hilft nicht genügend. Im umgekehrten Sinne find es wieder vorfpringende Mauerpfeiler, namentlich der Frontwände, oder es find Fenfterflächen, auch mit mehrfachen Verfchlüffen, und ferner eiferne Stützen im Raume, es find oft die hoch geführten Feftpfeiler, deren Einflufs die feinften und vorfichtigft angeftellten Verfuche trübt. Die Vorkehrungen dagegen können in phyfikalifchen Laboratorien mit ziemlich geringem Koftenaufwande erzielt werden.

Die Strahlungen der Schornfteine und Luftfchlote laffen fich durch die in Fig. 77 u. 78 fkizzirten Einrichtungen mit Erfolg fo abdämpfen, dafs ihre Wirkung für Zeitverfuche als Null zu erachten ift.



Fig. 77.

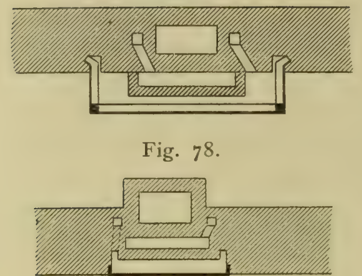


Fig. 78.

Die Lichträume der Ummantelungen, von welchen die inneren aus beiderſeits glatt verputztem Mauerwerk, bezw. dünnen Gypstafeln, die äuſseren aus Weiſsblech oder weiſsem Glanz-Carton beſtehen können, ſind an der unteren Seite mit dem zu ſchützenden Raume verbunden und oben in den Schlot oder in kleine Nebencanäle einzuführen.

Aehnlich läſſt ſich mit Mauerpfeilern und Säulen verfahren. Es genügt oft eine einfache Ummantelung mit Glanz-Carton, die, oben und unten offen, nur auf eine gewiſſe Höhe geführt zu werden braucht.

Auch gegen Oefen, Warmwaſſer- und Dampfrohre genügen Schirme von entſprechender Höhe; jedoch müſſen ſie doppelt, oben und unten offen, von Weiſsblech oder Glanz-Carton hergeſtellt ſein. In magnetiſchen Räumen verwende man Schirme, deren Rahmen aus Holz oder Kupferrohren, die Schirmflächen aus blank geputztem (vorher zu prüfendem) Zinkblech oder dünnem, beiderſeits verzinntem Kupferblech oder aus Glanz-Carton beſtehen.

Jeder Anſtrich auf den Schirmflächen, auch Lack, wirkt ſchädlich; helle und glatte Töne ſchaden weniger, als rauhe, dunkle, namentlich röthliche [84]).

86. Fenſter- und Deckenlichter.

Die Anlage der Oeffnungen und Einrichtungen für Tagesbeleuchtung erfordert in den phyſikaliſchen Inſtituten verſchiedenartige Rückſichten, die aus der Natur der betreffenden Räume abzuleiten ſind.

Einzelne Räume bedürfen ſehr groſser heller Fenſter, andere nur kleiner Schlitze für die Strahlen der Helioſtate, bezw. zu optiſchen Unterſuchungen. Oftmals wird von Deckenlicht reicher Gebrauch gemacht, und zuweilen ſogar reines, nicht durch Glasverſchlüſſe verändertes Zenith-Licht. In den meiſten Arbeitsräumen wird eine raſch wirkende vollſtändige Verdunkelung jeden Lichteinfalles gewünſcht. Häufig tritt noch die Bedingung hinzu, daſs eine gröſsere Zahl von Fenſtern ganz eiſenfrei herzuſtellen iſt.

Bei beſchränkter Raumhöhe iſt es, ſo fern es ſich um viel Arbeitslicht handelt, angemeſſen, die Fenſter bis dicht oder doch ganz nahe unter die Decke zu führen, und es wird, wenn viel mit Gaſen gearbeitet wird oder aus anderen Gründen raſche Entlüftung nöthig iſt, bei ſolcher Anordnung als zweckentſprechendſtes Mittel geboten ſein, daſs man die oder den oberen Flügel zum Oeffnen einrichtet.

Fenſter, die zur Aufſtellung von Helioſtaten dienen, werden zuweilen als Schiebefenſter ausgebildet. In allen Fällen, wo es ſich um Arbeiten an Fenſtertiſchen handelt, empfiehlt es ſich, die Fenſter mehrtheilig anzuordnen, ſo daſs nur eine gröſsere Scheibe nach oben oder unten verſchiebbar eingerichtet werden kann; dadurch werden die Inſtrumente am wenigſten behindert.

Iſt nicht gerade gefärbtes Glas Bedingung, ſo wird durchſchnittlich beſonders reines gefordert, häufig ſogar Spiegelſcheiben. Manganhaltiges Glas darf in Räumen zu optiſchen, bezw. ſpectral-analytiſchen Arbeiten nicht verwendet werden.

Als Verdunkelungsvorrichtungen in Arbeitsräumen kommen zuweilen innere Klappläden zur Verwendung; doch ſind ſolche oft ſehr ſtörend. Am zweckmäſsigſten bewähren ſich Rollvorhänge aus gewebten Stoffen (beiderſeits ſchwarz oder, um Ueberhitzung zu vermeiden, auſsen weiſs, innen ſchwarz geſtrichenes Segelleinen, flausartige Wollenſtoffe) oder Stahlwellblechläden. Letztere ſind beſonders empfehlens-

[84]) Vergl. auch: Scheiner, J. Unterſuchungen über Iſolationsmittel gegen ſtrahlende Wärme. Zeitſchr. f. Inſtrumentenkde. 1887, S. 271.

werth, wenn Staub vermieden werden foll und wenn die Vorhänge mit Schlitzen zum Durchftecken von Dioptern eingerichtet fein müffen. Immer läfft man die Vorhänge in feitlichen Führungen, welche mit Flausftoffen bezogen find, laufen und richtet wohl noch die Führungslade andrückbar ein, um eines ficheren Verfchluffes gewifs zu fein. Vor Anwendung farbiger, namentlich glafirter Streifen in Fenftereinfaffungen ift zu warnen, weil dadurch unangenehme Reflex-Erfcheinungen hervorgerufen werden können, auch die Augen der Praktikanten unnöthig gereizt werden.

Ganz befondere Beachtung ift den Deckenlicht-Einrichtungen zu fchenken. Wird reines, directes Zenith-Licht erforderlich, fo find einzelne Scheiben der Deckenverglafung ausfahrbar zu machen, die Dachverglafung dagegen zum Aufklappen. Während es zweckmäfsig ift, letztere Verrichtung von Hand, auf dem Dache felbft (kurz vor der betreffenden, niemals lange andauernden Operation), gefchehen zu laffen, bietet für die erftere eine über den Arbeitstifch herabhängende Leine ohne Ende gröfste Bequemlichkeit. Die zum Oeffnen zu ziehende Hälfte wird aldann weifs, die andere fchwarz geftrichen.

Die Verdunkelung erfolgt gewöhnlich oder doch am zweckmäfsigften zwifchen beiden Glasflächen, bei grofsen Anlagen mittels Kurbeleinrichtung, bei kleineren ähnlich wie bei der vorbefchriebenen zu öffnenden Deckenfcheibe. Ob Lichtfchachte angewendet werden follen, ob diefe hell oder dunkel anzuftreichen find, mufs in jedem Einzelfalle beftimmt werden. Für die Verdunkelung werden theils Stoff-, theils Holz-, theils Wellblechläden angewendet.

Bei der Verglafung der Deckenlichter ift behufs etwaiger Decoration zu beachten, ob durch verziertes Mattglas etc. nicht Störungen der Beleuchtung eintreten können. Auch ift zu beachten, dafs zuweilen Sägedächer fehr unangenehme Spiegelungen hervorrufen.

87. Orientirung und Vifir-Linien.

Von der Stellung des Gebäudes zu den Himmelsrichtungen hängt wefentlich die Raumgruppirung ab, und zwar unter der Rückficht, dafs es für viele Räume nothwendig ift, fie unmittelbar mit Sonnenlicht verforgen zu können, bei anderen dagegen, dafs alle Beftrahlungen der Wände, insbefondere der Fenfter, vermieden werden müffen; letzteres ift namentlich in Räumen für möglichft conftante Temperaturen etc. der Fall. Sodann find zuweilen freie Beobachtungs- oder Vifir-Linien nach entfernten (aufserhalb liegenden) Feftpunkten zu optifchen Zwecken nöthig.

Bezüglich der temperatur-conftanten Räume empfiehlt fich, wenn diefelben nicht rein nördlich liegen können, mehr die Lage etwas nach Often gewendet, als nach Weften. Um auch die wichtigen inneren langen Vifir-Linien zu erhalten, ordne man Fenfter- und Thüröffnungen nach Axen an, und zwar derart, dafs die Vifir-Linien die Feftpfeiler, bezw. Pfeilerftümpfe kreuzen oder berühren. Sehr empfehlenswerth ift dabei, die Vifir-Linien mehrfach, auch in rechtwinkeliger Kreuzung, zu wiederholen, fo dafs fie die Pfeiler-Syfteme kreuzen, damit an allen Punkten mit Sonnenlicht gearbeitet werden kann oder Spiegelmeffungen dafelbft möglich werden. Flure, welche nicht einem fortwährenden ftärkeren Verkehre ausgefetzt find, find in folche Syfteme mit einzubeziehen. In aller Confequenz ift dies im phyfikalifchen Inftitut zu Graz (fiehe unter d) durchgeführt.

Im phyfikalifchen Inftitut zu Strafsburg u. a. O. konnten aus praktifchen Rückfichten die Thüren nicht in den Fenfteraxen liegen; es find defshalb neben erfteren in den Zwifchenwänden kleine Schlitzfenfter (leicht lichtdicht verfchliefsbar) angeordnet. In anderen Fällen findet man kleine Schlitzfenfter (in den Thüraxen) in den Aufsen-

mauern angelegt, wodurch man den Vortheil erzielt, die Fenſterplätze jederzeit ausnutzen zu können.

88. Leitungen.

Alle phyſikaliſchen Inſtitute bedürfen einer reichlichen Ausſtattung mit ſolchen Anlagen, welche in der Regel mit Hilfe von Leitungen unmittelbar bis an die Verbrauchsſtellen geführt werden, allerdings in bald gröſserem, bald kleinerem Umfange, in bald ſtärkerem, bald geringerem Maſse.

Die wichtigſten dieſer Leitungen bezwecken die Verſorgung der Arbeitsſtellen:

1) mit Leuchtgas,
2) mit Druckwaſſer,
3) mit Waſſerdampf, bezw. mit warmem Waſſer,
4) mit elektriſchen Strömen,
5) mit lebendiger Kraft und
6) mit Preſsluft, unter Umſtänden die Erzeugung eines Vacuums, ferner
7) die Ableitung des Abwaſſers, der verdorbenen Luft etc.

Bezüglich der Anlagen unter 1, 2, 4 und 7, welche häufig im Anſchluſs an öffentliche Leitungen befriedigt werden könnten, iſt zuweilen geboten, von letzteren Abſtand zu nehmen, und die Nothwendigkeit zu eigenen Anlagen gegeben. Bei allen Rohrleitungen beſteht nämlich die Gefahr, daſs Geräuſch und Vibrationen aus fremden Gebieten in die des Inſtitutes übertragen werden; auch iſt die Beeinfluſſung durch magnetiſche und Inductions-Ströme bei Metallleitungen in Erwägung zu ziehen.

Die Zuleitungen ſelbſt bedürfen der ſorgfältigſten Ausführung nicht allein; ſondern ihre Anlage giebt in jedem Falle Anlaſs zu den gründlichſten und allſeitigſten Erwägungen. Wird durch die Vielzahl der geſonderten Leitungen eine ſehr verwickelte Anlage hervorgerufen, welche die Ueberſicht in nicht geringem Grade ſtört, ſo bietet doch die Verſchiedenartigkeit derſelben viele Vortheile, nicht allein materieller Natur, ſondern auch deſshalb, weil ſie die Mittel bietet, diejenigen Theile an einzelnen Orten auszuſchlieſsen, welche dort unbedingt zu Störungen Veranlaſſung geben würden etc.

Es kann hiernach oft Veranlaſſung zur Einführung eines ausgedehnteren techniſchen Betriebes vorliegen; in wie fern eine Zuſammenfaſſung oder Vertheilung geboten iſt, kann nur bei Beſprechung der Einzelheiten angedeutet werden.

89. Verſorgung mit Leuchtgas.

Nicht allein zu Beleuchtungszwecken iſt in phyſikaliſchen Inſtituten Gas nothwendig, ſondern auch als örtliche Wärmequelle, weil leicht regelbar, beſonders beliebt; ferner iſt es in den meiſten Fällen das bequemſte Mittel zur Beſchaffung mechaniſcher Kraft, namentlich zum Betriebe von dynamo-elektriſchen Maſchinen. Es wird daher zuweilen die Anlage eigener Bereitungsſtätten erforderlich werden, wobei Fettgas nach *Pintſch*'ſchem Syſtem den Vorzug vor ähnlichen finden dürfte.

Die Zuleitungen ſollen, mit Ausnahme der auſserhalb der Gebäude liegenden, ſtets offen und ſichtbar ausgeführt werden; es empfiehlt ſich, die Rohrweiten um mindeſtens ein Drittel des Querſchnittes weiter zu wählen, als nach allgemein üblichen Verhältniſſen als auskömmlich erachtet wird, und auſserdem die Hauptleitungen als ein geſchloſſenes (Ring-) Syſtem zu verlegen, alſo an zwei Seiten in das Gebäude einzuleiten; Veräſtelungen der Hauptrohre ſollten ſchon deſshalb vermieden werden, weil bei eintretender Nothwendigkeit einer Erweiterung oder Ausbeſſerung der Betrieb des ganzen Inſtitutes beeinträchtigt wird. Zu dieſem Zwecke (wie auch zur beſſeren Controle) ſind in entſprechenden Abſtänden Abſperrhähne anzulegen, welche die Ausſchaltung eines kleinen Vertheilungsbezirkes ermöglichen, ohne in

dem anderen den Zuflufs zu hemmen. Behufs Erleichterung etwa fpäter nöthig werdender Erweiterungen werden zuweilen bei der Anlage fchon Referve-Abzweige angelegt; es ift dies eine Vorficht von zweifelhaftem Werthe, weil erfahrungsmäfsig die Vorforge eine trügerifche ift. Dagegen empfiehlt es fich in hohem Mafse, Hauptleitungen thunlichft wenig durch die Arbeitsräume felbft zu führen, die Zahl der Ausläffe nicht einzufchränken, wohl aber Stellen, von welchen aus kleine Zweiglinien leicht anzufchliefsen find, mit Referve-Ausläffen zu verfehen.

Bei Durchführung der Leitungen durch Wände und Decken ift befondere Vorficht am Platze; die Rohre follten ftets durch eingemauerte, etwas weitere Hülfenrohre durchgeführt werden. Der dichtende Abfchlufs der Räume läfft fich durch übergefchobene Leder- etc. Scheiben, durch Watte etc. leicht erzielen.

Wo Muffen, Ueberfchieber, Hauptabzweige, Hähne etc. dicht an der Wand liegen müffen, find entfprechende Ausnifchungen vorzufehen, um bei fpäter gebotener Abnahme der Leitung mit den Schraubzangen arbeiten zu können, ohne die Wand zu befchädigen.

Zu vermeiden ift die Durchlegung der Haupt- und Hauptzweigrohre durch ungewöhnlich ftark geheizte Räume, überhaupt an befonders erhitzten Stellen (an Schornfteinen etc.), namentlich wenn die Endigungen in wefentlich kühlere Räume führen; denn es wird dann die Feuchtigkeits-Capacität fehr gefteigert, Manometer und die Niederfchläge der Abläffe werden aufgefaugt, und die Niederfchläge erfolgen an unerwünfchtefter Stelle.

Zu beachten ift auch, dafs in der Regel Rohrleitungen nicht an Wänden liegen follen, welche durch Kraftmafchinen etc. Erfchütterungen empfangen, weil fonft unliebfame Erfchütterungsübertragung erfolgt. Ein Mittel, folche abzumindern, wie auch bedeutendere, durch wechfelnde Wärmeeinflüffe hervorgerufene Längenänderungen auszugleichen, ift gegeben in der Einfchaltung von Ueberfchiebemuffen oder Hebern aus ftarkem Bleirohr, an welche fich zweckmäfsig die Wafferfäcke anfchliefsen, wie Fig. 79 zeigt. Solche dürfen natürlich nur an Stellen angebracht werden, welche keinerlei Feuersgefahr ausgefetzt find.

Fig. 79.

Für die Zwecke einzelner Räume ift die Aufftellung von örtlichen kleineren Druckreglern und von Gasuhren oft dringlich. Diefe fowohl, wie auch die Manometer follten ftets über Ausgüffen angeordnet werden und nur an Stellen, welche mit einem nicht abftellbaren, etwa entweichendes Gas unmittelbar über Dach abführenden Schlote verfehen find. Die Fälle find nicht felten, dafs Manometer übergetreten oder zerbrochen find und Veranlaffung zur Entweichung gegeben haben. Die daran befindlichen Abfperrhähne bieten keine Gewähr dafür, dafs fie zeitig gefchloffen werden. Manometer mit Schwimmkugel-Ventil, die keineswegs theuer find, erhöhen die Sicherheit.

Dafs in und in der Nähe von Räumen zu magnetifchen Zwecken entweder Blei- oder Kupferrohre, allenfalls Gummirohre, zu verwenden find, ift felbftverftändlich. Meffingrohre find auf Magnetismus (in Folge von Eifen- und Nickelgehalt) zu prüfen.

90.
Waffer-
verforgung.

Druckwaffer wird unter allen Umftänden zu den üblichen Reinlichkeitszwecken, zur Feuerficherung etc. erforderlich fein. In diefer Hinficht kann der Verbrauch ein bedeutender werden, und zwar ift derfelbe nicht an wenige Zapfftellen ge-

bunden, fondern er ift faft in allen Arbeitsräumen und auch in den Zimmern der Profefforen etc. vorzufehen.

Die Möglichkeit, die lebendige Kraft des unter ftarkem Drucke zugeführten Waffers zum Betriebe von Mafchinen in unmittelbarer Wirkung auszunutzen, z. B. zu Luftpumpen, zu Vacuum- und Compreffions-Zwecken (Gebläfen), eben fo zu Kraftmafchinen, von den fchwerften bis zu den allerkleinften, ferner die Möglichkeit, die betreffenden Leitungen und Verbrauchs-Apparate aus Stoffen herzuftellen, welche eine fchädliche örtliche Einwirkung nicht ausüben können, endlich auch, wenn dies nöthig, durch Vorwärmung oder Abkühlung dem Waffer eine angemeffene regelbare Temperatur zu geben, welche ftörende Einflüffe ausfchliefst, fteigern täglich die Verwendung deffelben in ausgedehnteftem Mafse.

Gleich wie nun Rückfichten auf die Befchaffenheit, fo werden auch ökonomifche Rückfichten oft eine eigene Wafferförderung bedingen. Sowohl die bei allen Rohrleitungen, welche öffentliche Strafsenzüge berühren, eintretende Gefährdung durch Uebertragung von Stöfsen, als auch die Abhängigkeit von der Zuverläffigkeit äufserer Zuleitung und deren oft unzulänglicher Druck können eine eigene Befchaffungsanlage rechtfertigen, und zwar um fo eher, wenn ohnedies Gas- oder Dampfmafchinenkraft zu anderen Zwecken bedingt ift und eine Zufammenlegung der betreffenden Betriebsftellen gröfsere allgemeine Störungsfreiheit, Betriebsficherheit und finanzielle Vortheile vereinigt.

Sowohl zur Auffpeicherung für Nothfälle beim Bezug aus öffentlichen Leitungen, wie auch bei Selbftförderung werden Hochbehälter nöthig fein. Da nun ohne befonderen Grund eine genügende Steigerung der Aufbauverhältniffe der in Rede ftehenden Inftitute nur felten wünfchenswerth ift, könnte ein befonderer Wafferthurm wohl von Nutzen fein, indem ein folcher fich zu meteorologifchen Beobachtungen und Uebungen leicht ausnutzen liefse. Auch könnte bei zweckmäfsiger Anlage der Steig-, Fall- und Ueberlaufrohre ein folcher Thurm zu Fall- (Pendel- und Manometer-) Verfuchen etc. dienen; jedenfalls müfften dann aber auch die durch Winddruck, die durch die Rohrgeftänge und die wechfelnde Belaftung hervorgerufenen Erfchütterungen in Anfchlag gebracht werden. Selbft die Brunnenanlagen können einen willkommenen Studien-Apparat abgeben, wie dies z. B. im Bernoullianum zu Bafel gefchehen ift.

Bei Ausführung der Rohrleitungen, welche allenthalben zugänglich fein follen, ift mit gröfster Umficht und Sorgfalt zu verfahren. Es empfiehlt fich, die wagrechten Hauptrohre in wafferdichte Rinnen unter den Fufsböden und die lothrechten in weite, abgedichtete und verfchliefsbare Rohrfchlitze oder -Kaften zu verlegen; diefe Rinnen und Kaften find an die Entwäfferung anzufchliefsen.

Auch die kleinen Zweigleitungen follen ftets gefchützt liegen, und zwar derart, dafs ein vorkommender Rohrbruch keine anderweitigen Schäden hervorrufen kann. Unter allen Verbrauchsftellen müffen felbftredend Ausgufsbecken mit genügendem Abflufs liegen. Zweckmäfsiger Weife wird auch in Räumen, welche nicht dauernd beauffichtigt find, der ganze Fufsboden oder mindeftens der Theil in der Umgebung der Verbrauchsftellen wafferdicht, mit Gefälle nach einem zweiten Wafferablauf, anzulegen fein.

Eben fo wie gegen Einfrieren, ift auf Abhaltung oder Ablauf des Befchlagwaffers Bedacht zu nehmen, wie auch, zur Vermeidung unwillkommener Temperaturübertragungen, die Nähe von Warmrohren aller Art zu umgehen ift. Desgleichen

ist auf Vermeidung der Uebertragung von Erschütterungen, magnetischen und magnet-elektrischen Strömen etc. zu achten; dazu eignen sich Blei- und Kupferrohre, unter Umständen auch Hartglas und Hartgummi.

An denjenigen Stellen, an welchen Kraftmaschinen angeschlossen werden, empfiehlt sich die Anlage von kleinen Wassermessern und von Manometern. Vor Einführung in das Gebäude erscheint die Anlage eines Windkessels angezeigt.

Bei Durchführung der Wasserleitungsrohre durch Wände, Mauern und Decken sollen stets (wie bei Gasleitungen) Hülsenrohre Anwendung finden.

91. Wasser-ableitung.

Abflussrohre aus Eisen oder Blei sollten möglichst ausgeschlossen sein, da es sich kaum vermeiden lässt, dass in die Ausgüsse Säuren etc. gegossen werden und einen baldigen Verderb herbeiführen. Rohre aus Asphalt haben sich oft bewährt; doch möchte gut gebrannten Steinzeugrohren der Vorzug zu geben sein, welche entweder mit Asphalt oder Paraffinstricken gedichtet werden. Die Wasserverschlüsse müssen vollständig zugänglich sein; ferner ist es angezeigt, sämmtliche Abflüsse zu vereinigen und am Uebergange der Abflussleitung in die öffentliche Leitung etc. eine kleine, leicht zugängliche Sammelgrube anzulegen, in welcher alles mitgerissene Quecksilber sich ablagern kann. Eine grössere Sammelgrube wird stets unvermeidlich sein, wenn auch nur an einzelnen Stellen viel mit concentrirten Säuren und Salzen gearbeitet wird.

Eine gewisse Vorsicht ist bei Durchführung von Entwässerungsrohren durch Räume zu magnetischen Zwecken geboten; selbst Steinzeugrohre sind nicht stets genügend eisenfrei. Eine weit grössere Gefahr liegt indess darin, dass der Eisenschlamm, welcher sich bei der Ausspülung der Wasserleitungs-, Dampfrohre etc. im Abflussrohre sammelt, zu Magneteisenstein sich umbildet und in den sonst eisenfreien Rohren vollständig geschlossene Leitungen bildet.

92. Versorgung mit Wasserdampf.

Wasserdampf kann in physikalischen Instituten zunächst für die allgemeinen Zwecke der Heizung und Lüftung des Gebäudes Anwendung finden; für die hierbei nothwendigen Rohrleitungen haben dieselben Rücksichten Geltung, wie die in Art. 89 bis 91 schon angeführten. Abgesehen hiervon wird die Zuleitung von Wasserdampf höherer oder niederer Spannung und Trockenheit in vielen Laboratorien als eine absolute Nothwendigkeit angesehen, in anderen auch wiederum als entbehrlich oder gar die dadurch gebotenen Vortheile, wegen der damit verbundenen Gefährdungen, als »zu theuer erkauft« angesehen.

Sobald Dampf als bewegende Kraft oder zu Zwecken der Wärmeübertragung (namentlich zu Heizzwecken) aus allgemeinen Gründen zulässig oder erwünscht ist, wird man die Nutzbarmachung zu Untersuchungs- und Studienzwecken nicht leicht zurückstellen können. In einem solchen Falle empfiehlt es sich, den zu wissenschaftlichen Zwecken benöthigten Dampf nicht aus Leitungen, welche wesentlich anderen Zwecken entsprechen sollen, zu entnehmen.

Die Versuche, welche mit gespannten Dämpfen anzustellen sind, können grösstentheils in der Nähe der Dampfentwickler vorgenommen werden und sind gewöhnlich nicht so enge an die Zeit gebunden, dass man zu wissenschaftlichen Zwecken grössere Kesselanlagen in die Mitte der Laboratorien verlegen müsste, zumal, da die wichtigsten Untersuchungen nur in unmittelbarer Beziehung zum Dampfentwickler stehen, und für ganz allgemeine Versuche kleine Apparate vollständig ihren Zweck erfüllen.

In Bezug auf unerwünschte Erschütterungs- und Wärmeübertragung und magnetische Einflüsse ist auf die vorstehenden Artikel zu verweisen.

93. Verforgung mit elektrifchem Strom.

Sowohl zu allgemeinen Beleuchtungszwecken, als auch für gewiffe gefonderte experimentelle Arbeiten find elektrifche Kraftftröme heute unentbehrlich geworden. Man verwendet nicht allein Batterie-Strom, fondern auch durch mechanifche Kraft erregten. Ob Dampf-, Gas- oder Waffer-Kraftmafchinen zur Erzeugung des letzteren verwendet werden follen, läfft fich nur nach örtlichen und finanziellen Verhältniffen entfcheiden; auch die Frage, ob centrale oder vertheilte Anlagen, ob felbe im Gebäude oder in einem befonderen Haufe anzulegen feien, unterliegt gleichen Erwägungen.

Bei Ausführung der Leitungen ift zu beachten, dafs zur Durchführung durch Decken und Wände die betreffenden Oeffnungen zeitig auszufparen und mit eingelegten Porzellan- oder Glasrohren auszufüttern find. Um durch Verlegen der Drähte und Kabel keine Befchädigungen an den Wänden hervorzurufen, thut man wohl, diefelben auf gefimsartig die Räume umziehenden Holzbrettchen zu befeftigen.

Vorficht ift in der Nähe von Räumen zu magnetifchen etc. Verfuchen und Meffungen geboten, wie auch die Nähe metallifcher Rohrzüge, Wellen, Balken etc. bei ftärkeren Kabeln zu meiden ift.

Zur Herftellung von Erdfchlufsleitungen dürfen Brunnenfchächte, welche zu anderweitigen phyfikalifchen Verfuchen dienen, nicht benutzt werden.

94. Zuführung von Prefsluft etc.

Zu manchen Verfuchen gehört auch ein beftimmter Vorrath von atmofphärifcher Luft, welcher auf eine höhere Spannung gebracht ift, wie z. B. bei Verfuchen mit gefteigerten Verbrennungs- und Schmelzhitzegraden etc. Die fehr einfachen Gebläfe- und Luftpumpeneinrichtungen, welche durch reichliche Hochdruck-Wafferleitungen allenthalben fich leicht herftellen laffen, haben in vielen Fällen ausgedehntere Leitungen für Prefs- und Leerluft entbehrlich gemacht. Dennoch wird in Anftalten, in welchen Luft von hohem Druck, bezw. von ftarker Verdünnung vielfache Anwendung findet, die Lieferung von einem Central-Kraftpunkte fchon aus dem Grunde angezeigt erfcheinen, weil damit der Laborant, von der Beauffichtigung der Sondervorrichtung befreit, von feiner Arbeit nicht abgelenkt wird.

Gefährdungen allgemeiner und befonderer Einrichtungen find bei den bezüglichen Leitungen nur in dem Sinne zu verhüten, als fremde Temperatur, Geräufch und Vibrationen dadurch fortpflanzbar werden, auch bei metallifchen Leitungen in Hinficht auf magnetifche Einflüffe die Natur des angewandten Metalles in Betracht kommt. Bei Prefsluftführung ift noch die weitere Rückficht zu beobachten, dafs die Luft vorher auf einen genügenden Trocknungsgrad gebracht werde, wenn fchädliche Niederfchläge und Eisbildungen vermieden werden follen; letztere können fogar die Thätigkeit der Apparate lähmen.

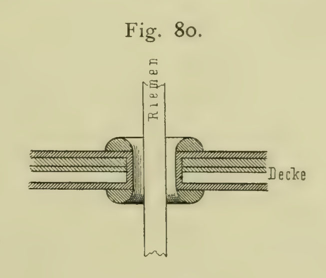
95. Verforgung mit Triebkraft.

Wenn es auch leicht ift, mittels der vorbenannten Hilfsmittel, als Gas, Druckwaffer, Wafferdampf und Elektricität, an jedem beliebigen Punkte mechanifche Kraft zu erzeugen und in kleineren Verhältniffen folches auch gefchieht, fo wird dies jedoch als wenig rationell anzufehen fein, wenn es fich um gröfseren Kraftbedarf handelt und befonders, wenn der Bedarf in mehreren, nicht zu weit zerftreut liegenden Stellen eintritt. Schon zum Betriebe der Luft-Zu- und -Ableitung find in der Regel Kraftmafchinen nöthig, eben fo wie fie zur Entwickelung von Dynamo-Elektricität und zur Sicherung ausgiebiger Druckwafferverforgung felten zu entbehren find. In allen gröfseren felbftändigen Inftituten ift man daher auf eine zufammenfaffende Geftaltung der Kraftmafchinen-Anlage angewiefen. Es ift hierdurch zunächft eine gröfsere Störungsfreiheit der Arbeitsräume gefichert, namentlich dann, wenn

die Anlage fich aufserhalb des Gebäudekörpers ermöglichen läfft; anderenfalls ift gröfste Vorficht geboten. Durch die Centralanlage wird es fich zwar nicht gerade vermeiden laffen, für Wafferförderung, Lüftung, Elektricitäts-Erzeugung und freie mechanifche Triebkraft zu Werkftättenzwecken und Kraftexperimenten mehrerlei Mafchinen anzuordnen; doch laffen fich diefelben dann derart vereinigen, dafs fie fich gegenfeitig unterftützen, alfo bei Aufserbetriebfetzung der einen die andere zum Erfatz benutzt werden kann. So laffen fich u. A. die Mafchinen zu beftimmten Tagesftunden in verfchiedener Weife verwenden, z. B. am Tage zur Luft-, des Abends und des Morgens zur Wafferverforgung etc. Vor Allem befteht indefs ein befonderer Gewinn in der mit der Centralifation möglichen ausreichenden Controle und Koftenermäfsigung, fo wie in der Erhaltung wohl gefchulten Perfonals, bezw. in der ausreichenden Befchäftigung deffelben.

Lange Wellenleitungen erzeugen ftets Erfchütterungen; doch ift durch frei fchwingende Spitzenlager ein Mittel geboten, diefelben auf ein geringftes Mafs herabzubringen. Ferner laffen fich magnetifche Einflüffe nur fehr fchwer umgehen; daher ift die parallele oder fpitzwinkelige Lage zur magnetifchen Richtung des Ortes möglichft zu vermeiden. Riemenübertragungen, namentlich fehr rafch laufende, entwickeln Elektricität, und bei unvorfichtiger Conftruction können die abfpringenden Funken ernftliche Gefahren bringen. In Räumen, in welchen feuergefährliche Gegenftände den Riemenleitungen nahe kommen, vor Allem, wenn darin brennbare Gafe fich entwickeln oder verbreiten können, werden befondere Vorkehrungen dagegen zu treffen fein. Zu diefem Zwecke vermeidet man in folchen Räumen die Durchführung der Riemen durch die Decken, oder man umgiebt die Riemenleitung mit unverbrennlichen Canälen und vermeidet am Austritt der Riemen alle fcharfen Kanten. Auch ift die in Fig. 80 angedeutete Conftruction vortheilhaft, wobei es noch angezeigt erfcheint, dicht unter der Decke ein unverfchliefsbares Entlüftungsrohr anzubringen, um dafelbft allen Gasanfammlungen vorzubeugen; durch die ausgerundete Umgebung des Riemenfchlitzes wird das Abfpringen von Funken an den fcharfen Rändern der Decke vermieden.

Fig. 80.



Dafs Riemenzüge in der Nähe von Thüren, Durchgängen etc. mit Schutzvorkehrungen zu umgeben find, ift felbftverftändlich.

96. Heizung und Lüftung.

Für die Heizung und Lüftung der phyfikalifchen Inftitute find die folgenden Gefichtspunkte zu berückfichtigen. Bei allen Luft-Zu- und -Abführungen find möglichft grofse Querchnitte und Vertheilung der Ein- und Abgangsftellen anzuordnen. Höher erwärmte Luft, als die verlangte Raum-Temperatur beträgt, ift nur felten zuläffig und gewöhnlich auf die Hörfäle und Flure befchränkt. Daher ift man bei einer Sammelanlage häufig auf Warm- und Heifswaffer- oder Dampfheizung angewiefen; jedoch ift in Räumen, in welchen feinere Arbeiten vorzunehmen find, die Durchleitung der Rohrftränge gewöhnlich nicht zuläffig.

Um den Zufälligkeiten der Sammelheizungen zu entgehen, welche vielerlei Beobachtungen beeinträchtigen können und namentlich die felbftändige Regelung in einzelnen Räumen erfchweren, hat man vielfach zur gewöhnlichen Ofenheizung zurückgegriffen. Kachelöfen werden dabei häufig, behufs der Staubvermeidung, von Vorgelegen in den Fluren geheizt.

Wo billiges Leucht- oder Heizgas zu beſchaffen iſt, dürfte es ſich empfehlen, nur Gasöfen anzuwenden. Bei Heiſs- und Warmwaſſer-, ſo wie bei Dampfofenheizung iſt es vortheilhaft, die Ofenmäntel mit der Waſſerleitung ſo zu verbinden, daſs eine raſche Durchſpülung ermöglicht wird.

Rückſicht auf die Wahl der Materialien im magnetiſchen Sinne wird ſtets zu nehmen ſein. Die Vorkehrungen zur Abhaltung ſchädlicher Wärmeſtrahlungen ſind ſchon in Art. 85 (S. 107) beſprochen worden.

97.
Fuſsböden.

Im Allgemeinen ſind ſehr feſte, wenig ſchwingende und leicht rein zu haltende Fuſsboden-Conſtructionen erforderlich; doch wechſeln die zu erhebenden Anſprüche je nach den in den einzelnen Räumen vorzunehmenden Arbeiten.

Am zweckentſprechendſten wäre es, ſämmtliche Räume flach zu wölben, bezw. vollſtändig flache (Beton- oder Gyps-) Decken herzuſtellen; doch erleidet deren Ausführung mit Rückſicht auf magnetiſche Arbeiten meiſt enge Beſchränkung. Die Anwendung nicht zu maſſiger Eiſenbalken iſt in der Nähe von magnetiſchen Räumen um ſo weniger gefährlich, je mehr die Richtung derſelben von der wahren Magnetlinie (Pollinie) abweicht. Terrazzo-Belag, Stampfaſphalt und Eichenſtabfuſsboden in Aſphalt werden durchgängig am zweckmäſsigſten ſein; doch können unter Umſtänden auch ſcharf gebrannte Thonflieſen den Vorzug verdienen, wie wiederum in einem groſsen Theile der Räume Eichen-, Kiefer- und Tannenböden auf Holzbalken vollſtändig genügen. Zweckmäſsig iſt, ſowohl zur Staubverhütung, wie um raſcher Abnutzung vorzubeugen, die hölzernen Fuſsboden zu bohnen.

Vortretende (erhöhte) Thürſchwellen ſind möglichſt zu vermeiden; wo ſolche wegen der Staubabhaltung nothwendig ſind oder, wie ſehr häufig und zweckmäſsig geſchieht, die Böden ganz oder mit Streifen von Linoleum belegt werden ſollen, giebt man denſelben nur ca. 2,5 mm Vorſprung. Die Staub- und Luftdichtung läſst ſich durch andere, minder ſtörende Mittel erreichen, wie z. B. doppelte Filztuchſtreifen, welche in Kantenausfalzungen der Thüren befeſtigt ſind etc.

In Räumen, in welchen viel mit Flüſſigkeiten, namentlich mit ätzenden (Säuren, Salzen, Alkalien), gearbeitet wird, verdienen Aſphaltböden vor allen anderen den Vorzug. Wenn aus ſonſtigen Rückſichten ſich ſolche nicht im ganzen Raume durchführen laſſen, ſo verſieht man doch die beſonders gefährdeten Arbeitsſtellen damit und legt den Belag etwas tiefer, an den Rändern aufgekippt, mit Gefälle.

Ganz beſondere Aufmerkſamkeit iſt den Orten zuzuwenden, wo mit Queckſilber gearbeitet wird, ſowohl um die Verluſte an dem theueren Metall einzuſchränken, als auch um den Queckſilberkrankheiten, welche die Verdunſtung allmählich verurſacht, vorzubeugen. Am ſicherſten iſt auch hierfür Aſphalt. Es wird, falls die betreffenden Stellen gleichzeitig zu Arbeiten mit anderen Flüſſigkeiten dienen ſollen, beſondere Vorſicht nöthig ſein, damit das Queckſilber nicht in die Ausgüſſe gelangt. Waſſerverſchlüſſe werden dadurch ganz verſtopft, und beim Ueberſchieſsen derſelben können anſchlieſsende, tief liegende, wagrechte Rohre durchgeſchlagen werden. Waſſerverſchlüſſe aus anderen Metallen, als Eiſen, werden dadurch unbedingt undicht; Blei amalgamirt zwar nicht, doch wird es durchſaigert; Löthſtellen werden natürlich ſofort undicht.

Zum Schutze gegen Verluſte und obige Nachtheile werden vor der Einmündung in die Abfluſsbecken kleine Queckſilberrinnen angeordnet, die etwas tiefer liegen, als die Oberkante der Ausgüſſe und aus welchen das Queckſilber ausgepumpt werden

kann. Um zu verhüten, dafs fich auch Säuren darin anfammeln, läfft man durch diefe Rinnen fortwährend Waffer riefeln.

98. Wand- und Decken-flächen etc.

Aus Reinlichkeitsgründen find glatte Wände mit abwafchbarem Anftrich allen anderen vorzuziehen. Wachsfarbenanftriche haben fich am beften bewährt, und zwar auch in Rückficht auf den Koftenpunkt; gleichzeitig verhindern fie in optifchen Räumen mifsliebige Spiegelungen, was unter Umftänden auch in denjenigen Räumen zu beachten ift, welche etwa aushilfsweife zu optifchen Verfuchen in Anfpruch zu nehmen find. Für Decken begnügt man fich oft mit weifsem Leimfarbenanftrich, um eine reichliche Lichtzerftreuung zu erzielen.

In fpectral-analytifchen Räumen wünfcht man zuweilen nur ftumpfröthliche Töne, allenfalls weifse Decken. Hierbei ift darauf zu achten, dafs die Maler die Gewohnheit haben, alle Färbungsabftufungen durch Mifchungen mit Blau zu erzielen, und zwar auch namentlich, um fchwarze Töne gegen rothe fcharf abzufetzen. Da gerade die blauen Töne in folchen Fällen ängftlich zu vermeiden find, ift auch eine ftrenge Ueberwachung in diefem Sinne nothwendig.

In der Nähe der Seeküften wird zum Weifsen der Decken oft eine Kalkfarbe aus Seemufchelfchalen (fog. Aufternweifs) verwendet; in optifchen, namentlich in Dunkelräumen ift diefes Farbmaterial nicht zuläffig, weil es phosphorescirend wirkt. Ein Gleiches ift bei Anwendung von Beinfchwarz auf frifchem Kalkputz beobachtet worden [85]. Auch mit Baryt-Farben ift Vorficht geboten, namentlich, da fie zuweilen Spuren von Flufsfpath enthalten.

Alle Decorationen werden möglichft fchlicht gewünfcht. Gefimfe, Kapitelle, Schnitzformen an Möbeln etc. find im Intereffe der Reinhaltung (Vermeidung von Staubanfammlungen) thunlichft einzufchränken. Ein Gleiches gilt bezüglich der farbigen Ausftattung, bei welcher keine ftechenden Gegenfätze, welche das Auge der Befchauer angreifen, zuläffig find. Auch bei der inneren Einrichtung find Ecken und Kanten möglichft abzurunden.

Zweckmäfsig ift es, bei den Thüren anftatt der Drückerklinken nur Rundgriffe (welche leicht gehende Schlöffer bedingen) zu verwenden, um das Oeffnen mit dem Ellenbogen unmöglich zu machen, wobei Befchädigungen der durchzutragenden Inftrumente geradezu veranlafft werden. Dafs die Befchläge an einzelnen Stellen eifenfrei fein müffen, ift zu beachten, namentlich derjenigen, welche den Ort wechfeln.

Beliebt ift eine Trennung des Schlüffels und des Riegelfchloffes; erfteres ift in Augenhöhe, letzteres in einer Höhe von $0{,}95$ bis $1{,}00^{m}$ über dem Fufsboden anzuordnen.

99. Einrichtungs-gegenftände

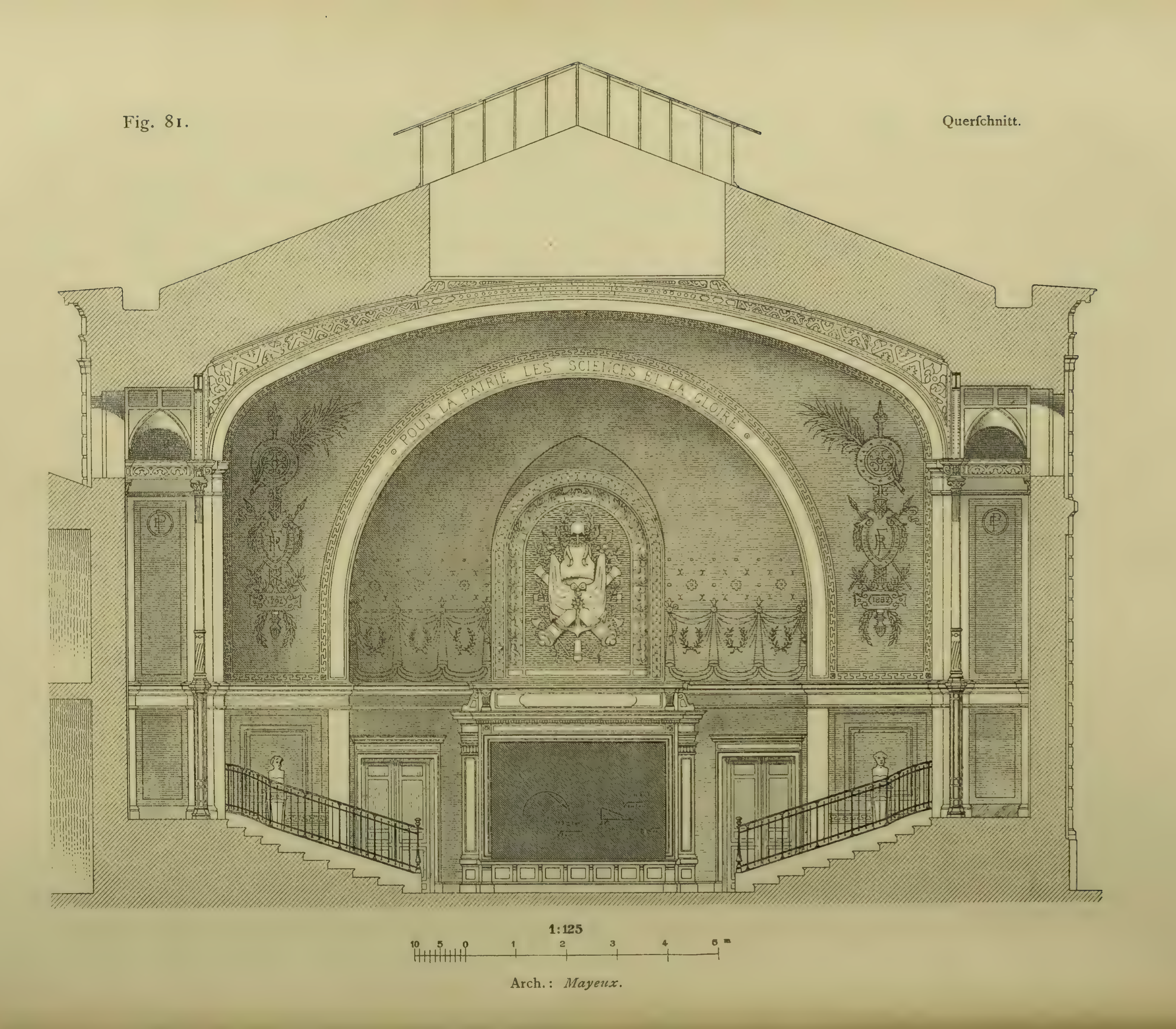
Bezüglich der Einzelausbildung der in vielen Arbeitsräumen, namentlich aber im Hörfaal und im Vorbereitungszimmer nothwendigen Sammlungsfchränke, Abdampf-fchränke oder -Capellen, Herde, Ausgüffe etc. fei auf die betreffenden Einrichtungen der chemifchen Inftitute (fiehe das folgende Kapitel) verwiefen; Gleiches gilt von den Sitzen.

---

[85] Wie vorfichtig man mit Anwendung von felbft leuchtenden Farben fein mufs, geht aus Folgendem hervor. In einem phyfikalifchen Inftitute war es unbemerkt geblieben, dafs der Caftellan die fämmtlichen Thüren mittels *Balmain*'fcher Leuchtfarbe numerirt hatte. Eine folche Thür wurde zum Aufhängen von farbigen Zeichnungen benutzt, die bei fehr gedämpftem künftlichem Lichte photographirt werden follten. Natürlich wurde, da die Nummern bei Tageslicht kaum erkenntlich waren und die Verdunkelung des Raumes erft nach erfolgter Vorbereitung (nach dem Aufhängen der Bildtafeln) gefchah, auch der fchwache Schimmer der Leuchtfarbe unter dem auf die Bildfläche auffallenden fchwachen Lichte nicht bemerkt; aber die Ergebniffe des photographifchen Verfahrens waren fämmtlich mit »Nr. 11« gequert. Die betreffenden Platten waren im Inftitute felbft präparirt, und man glaubte daher erft an einen Fehler im Papier, der aber nicht entdeckt werden konnte. Um endlich hinter die geargwohnte Urfache zu kommen, follte die fragliche Arbeit Nachts, ohne alle andere Vorbereitungen, vorgenommen werden, was denn natürlich zu der richtigen Entdeckung führte.

Fig. 81.

Querschnitt.



Arch.: *Mayeux*.

Fig. 82.

Längenfchnitt.

Phyfikalifcher Hörfaal der *Ecole polytechnique* zu Paris [86]).

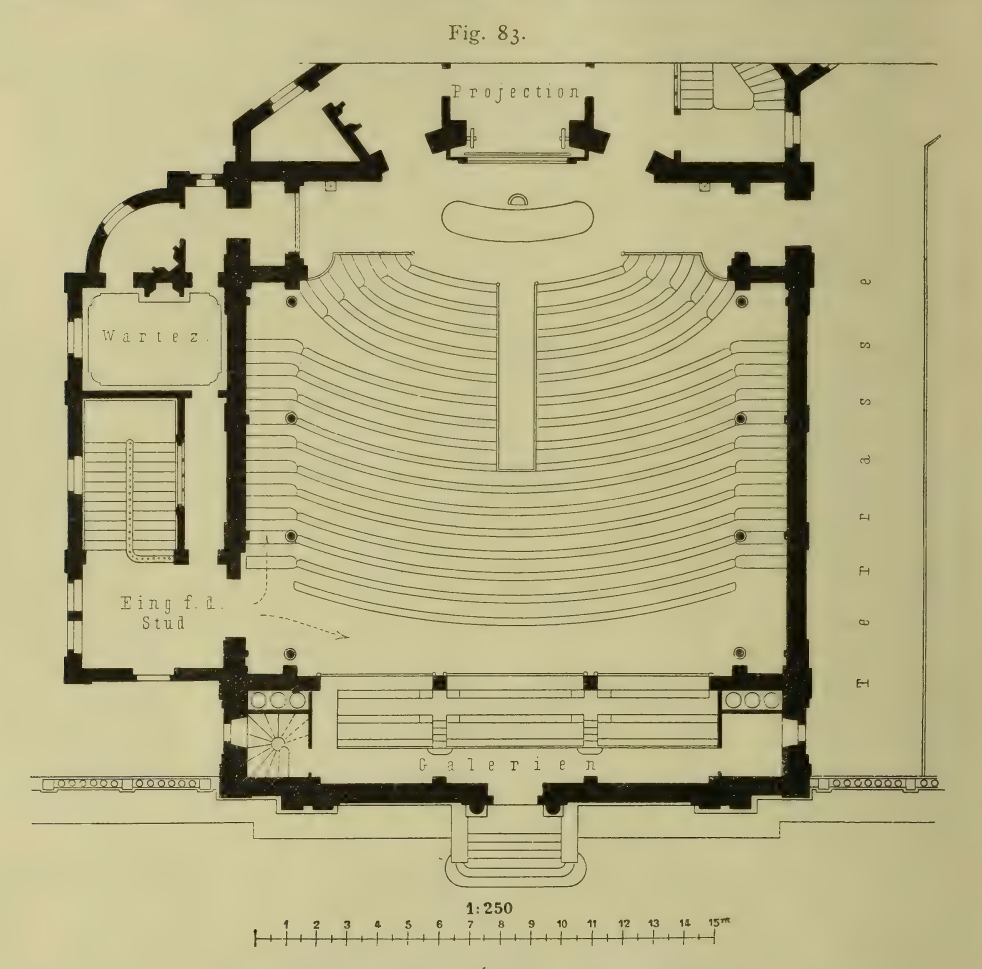
Auch die Vortrags- oder Experimentir-Tifche in den grofsen Hörfälen unterfcheiden fich von jenen in chemifchen Inftituten nur durch das in Art. 101 noch Vorzuführende; die Arbeitstifche in den Laboratoriums-Räumen find ebenfalls denen für chemifche Arbeiten nachgebildet, wobei jedoch die entfprechenden Vereinfachungen eintreten; zuweilen find die Füfse derfelben mit Schrauben zum Feftftellen verfehen.

c) Haupträume.

100.
Grofser Hörfaal.

In gröfseren phyfikalifchen Inftituten find in der Regel zwei Hörfäle vorhanden. Der eine, der gröfsere derfelben, dient für die experimentell-demonftrativen Vorlefungen, der andere kleinere für Vorträge über theoretifche, bezw. mathematifche

Fig. 83.



Phyfikalifcher Hörfaal der *École polytechnique* zu Paris [86]).

Phyfik und für fonftige mit Demonftrationen nicht verbundene Vorlefungen. Eine Vermehrung der Vortragsfäle tritt nur dann ein, wenn auch die technifche Richtung der Phyfik befonders gepflegt werden foll.

Dies ift z. B. im Polytechnikum zu Budapeft (fiehe Art. 76, S. 92) der Fall, wo ein befonderer Hörfaal für technifche Phyfik befteht und ein chemifches Laboratorium damit verbunden ift; in diefem Hörfaal werden auch die Vorlefungen über technifche Chemie abgehalten.

[86]) Nach: *Encyclopédie d'arch.* 1883, Pl. 846, 847, 852.

Man kann im groſsen Hörſaal zwei Abtheilungen unterſcheiden, zunächſt die räumlich gröſsere, in welcher das Geſtühl für die Zuhörer Platz findet — Zuhörerabtheilung, und dann diejenige, in welcher ſich während der Vorleſung der Docent aufhält, wo die Experimente und ſonſtigen Demonſtrationen vorgenommen werden etc.; dieſe Abtheilung ſoll kurzweg die Experimentir-Abtheilung genannt werden.

Bezüglich der Geſtaltung und Einrichtung der Zuhörerabtheilung im Allgemeinen gilt das bereits in Art. 26 (S. 20) Geſagte, an welcher Stelle Hörſäle für mit Demonſtrationen verbundene Vorträge abgehandelt worden ſind. Hier wäre hervorzuheben, daſs das Geſtühl ein flüchtiges Nachſchreiben, bezw. Skizziren geſtatten ſoll und daſs man darauf Rückſicht zu nehmen hat, daſs der Aufbau mancher zu Vorleſungsverſuchen gebrauchten Apparate, auch verſchiedene Verſuche ſelbſt, nicht von allen Plätzen des Saales genügend überſehen werden können, deſshalb nicht ſelten ein Platzwechſel nothwendig wird. Aus dieſem Grunde bemeſſe man die einzelnen Sitzplätze nicht zu knapp und ordne auch bequeme Zugänge zu denſelben an.

Die Sitzbänke nicht mit Schreibpulten zu verſehen, iſt nicht zu empfehlen; es iſt dies nur dann zu rechtfertigen, wenn der Saal eine ungewöhnlich groſse Zahl von Zuhörern faſſen und im Intereſſe guten Sehens keine zu groſsen Abmeſſungen erhalten ſoll.

Solches iſt bei dem durch Fig. 81 bis 83[86]) dargeſtellten Hörſaal der *École polytechnique* zu Paris geſchehen. Derſelbe enthält 420 Sitzplätze (wozu noch die 150 Plätze auf den beiden Galerien kommen) und iſt doch nur 18,2 m breit und 18,0 m tief.

Freiſtützen, welche die Decke tragen, ſtören ſtets und ſollten deſshalb vermieden werden; ſie kommen auch nur vereinzelt vor (z. B. an der techniſchen Hochſchule zu Aachen).

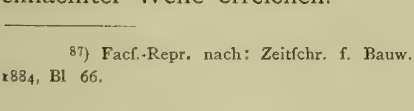
Der groſse Hörſaal wird naturgemäſs mit den bei Weitem mannigfaltigſten Einrichtungen verſehen, da ja darin Verſuche aus allen Gebieten der Experimental-Phyſik ausgeführt werden; er muſs daher faſt alle im Inſtitut ſonſt auftretenden Einrichtungen aufweiſen.

Möglichſt gute Tagesbeleuchtung iſt für einen ſolchen Hörſaal eine Hauptbedingung; insbeſondere iſt hoch einfallendes Licht erwünſcht; in Folge deſſen werden hoch gelegene Fenſter bevorzugt oder auch Deckenlicht (Fig. 81 bis 83) herangezogen. Sämmtliche Fenſter und die Deckenlichter ſind mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen zu verſehen, von denen bereits in Art. 86 (S. 108) die Rede war. Die Anlage ſoll ſo getroffen ſein, daſs man vom Platze des Vortragenden aus entweder alle Lichtöffnungen gleichzeitig oder auch nur einzelne derſelben verdunkeln kann. Durch geeignete Anordnung von Schnurzügen, Rollen und Kurbeln läſſt ſich dies in einfachſter Weiſe erreichen.

Fig. 84.

$^{1}/_{10}$ n. Gr.

Vom phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg[87]).



[87]) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl 66.

Die bezügliche Einrichtung im grofsen Hörfaale des phyfikalifchen Inftitutes zu Strafsburg, welche der zu gleichem Zwecke im chemifchen Inftitut zu Graz dienenden nachgebildet wurde, ift in Fig. 84[87]) veranfchaulicht. Die Rollvorrichtungen der an den Fenftern angebrachten Rollvorhänge find durch dünne Seilchen aus Meffingdraht mit Hanffeele mit einer gemeinfchaftlichen, durch ein Triebwerk bewegten Welle verbunden; dabei werden fie mehrfach über Leitrollen geführt und können durch eine Spannvorrichtung fämmtlich in die gleiche Spannung verfetzt werden, fo dafs die Bewegung aller Vorhänge ganz gleichmäfsig erfolgt. — Im Hörfaal der *École polytechnique* zu Paris (Fig. 81 bis 83) ift ein Deckenlicht von 60 qm Fläche angeordnet, welches in einem Zeitraum von 1 Minute verdunkelt werden kann. — In deutfchen Inftituten verlangt man in letzterer Beziehung gröfsere Gefchwindigkeiten.

Ausreichende Vorkehrungen für künftliche Beleuchtung dürfen niemals fehlen; über diefen Gegenftand ift bereits in Art. 27 (S. 21) das Wichtigfte gefagt worden. Anfchliefsend hieran fei zunächft bemerkt, dafs in manchen phyfikalifchen Hörfälen (z. B. in jenen zu Berlin, Graz, Paris etc.) für die Zuhörerabtheilung Sonnenbrenner zur Anwendung gekommen find. Ferner fei bezüglich der Erhellung der Experimentir-Abtheilung darauf aufmerkfam gemacht, dafs Apparate, welche aus der Entfernung deutlich fichtbar werden follen, zwar hell, aber nicht einfeitig beleuchtet werden dürfen; man fieht diefelben z. B. fchlecht, wenn man den Experimentir-Tifch von der Seite mit elektrifchem Licht beleuchtet; die Schatten werden zu dunkel, die Reflexe dagegen blendend.

Es empfiehlt fich defshalb eine Beleuchtung mit diffufem Licht in der Weife, dafs die Lichtquelle felbft den Zufchauern unfichtbar bleibt. Die in Art. 27 (S. 21) erwähnten Lampenreihen mit Blechfchirmen entfprechen den geftellten Anforderungen nicht ganz; *Landolt* hat defshalb zuerft im chemifchen Hörfaale der technifchen Hochfchule zu Aachen eine den Theatern nachgeahmte Beleuchtungsart eingeführt: Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung find durch eine von der Decke des Saales herabhängende Wand gefchieden; die Unterkante derfelben reicht fo weit herab, als die Sichtbarkeit der Vorgänge in der Experimentir-Abtheilung dies geftattet; die Beleuchtungsflammen für den Experimentir-Tifch, für die Schreibtafel etc. find durch jene Wand gegen die Zuhörerabtheilung gedeckt (fiehe die Innenanfichten der grofsen Hörfäle in den chemifchen Inftituten der technifchen Hochfchule zu Aachen und der Univerfität zu Graz im nächften Kapitel [unter b, 1]). Von diefer Einrichtung ift auch fchon in phyfikalifchen Hörfälen (z. B. in Graz) Gebrauch gemacht worden.

In der Nähe des Vortragenden mufs eine Einrichtung angebracht fein, mittels deren in einfacher und rafcher Weife die Verdunkelung des Saales vorgenommen werden kann; bei Gasbeleuchtung mufs jedoch dafür geforgt werden, dafs die Flammen durch Unachtfamkeit etc. nicht völlig verlöfcht werden können.

Die Zugänge zum Hörfaal follen ftets von der Rückfeite des Zuhörerraumes und nicht von der Seite des Vortragenden her erfolgen; zuläffig ift letzteres nur in Inftituten, in welchen die Hörer »interne« find, aber auch da nicht befonders zweckmäfsig.

Die den grofsen Hörfaal benutzenden Zuhörer haben zum gröfsten Theile in den übrigen Räumen des Inftitutes wenig oder nichts zu thun; defshalb empfiehlt es fich, von den letzteren den Hörfaal möglichft abzutrennen und ihm einen gefonderten Zugang zu geben. Man erreicht hierdurch den Vortheil, dafs die mit dem Verkehre der Zuhörer nothwendiger Weife verbundenen Störungen aus dem Gebäude fern gehalten werden und dafs namentlich der von denfelben erzeugte Staub nicht fo leicht in die Sammlungs- und Arbeitsräume gelangen kann, wo er fehr unbequem und für viele feinere Apparate fogar fchädlich ift.

Recht zweckmäfsig ift die im Strafsburger Inftitut gewählte Anordnung (fiehe den Grundrifs des Sockelgefchoffes unter d), wo unter dem rückwärtigen Theile der anfteigenden Sitzreihen eine kleine Eingangshalle fich befindet, von der aus beiderfeits Treppen in zwei geraden Läufen unmittelbar in den Hörfaal führen, und zwar bis zu etwa $^1/_3$ der Höhe der Sitzreihen; der Reft der Höhe wird durch fchmalere, rückwärts führende und der Steigung der Sitzreihen folgende Treppen erftiegen.

Sehr vortheilhaft ift die vollftändige Einfchliefsung des Hörfaales zwifchen Flurgängen, fowohl wegen der Allgemeinbeleuchtung, als auch zur Erhaltung einer ftändigen Temperatur und Ausfchlufs heftiger Luftbewegungen; allerdings müffen folche Gänge vom allgemeinen Verkehre ausgefchloffen fein. Ein weiterer Vortheil wird dadurch erreicht, dafs diefe Gänge auch angenehme Verbindungen mit dem Vorbereitungszimmer und den Sammlungsräumen bieten, fogar zu letzteren Zwecken und zu beiläufigen Verfuchen und Beobachtungen dienen können etc. Zum Theile ift dies im Berliner und im Budapefter Inftitut erreicht; als reicheres Vorbild wäre die Anlage im phyfiologifchen Inftitut zu Berlin anzufehen.

In manchen phyfikalifchen Inftituten (z. B. zu Prag, Strafsburg, Berlin, Budapeft etc.) ift der Hörfaal mit Galerien (der Hörfaal in der *École polytechnique* zu Paris, wie Fig. 82 zeigt, fogar mit 2 über einander gelegenen) ausgerüftet, welche für gutes Sehen in hohem Mafse geeignet find; ferner gewähren fie den Vortheil, dafs fie verfpätet eintreffenden Zuhörern einen wenig ftörenden Zutritt ermöglichen und zur Milderung ftörender Luftbewegungen beitragen; endlich können fie auch zum Aufhängen, bezw. Einbauen fchwebender Einrichtungen benutzt werden.

101.
Experimentir-Abtheilung.

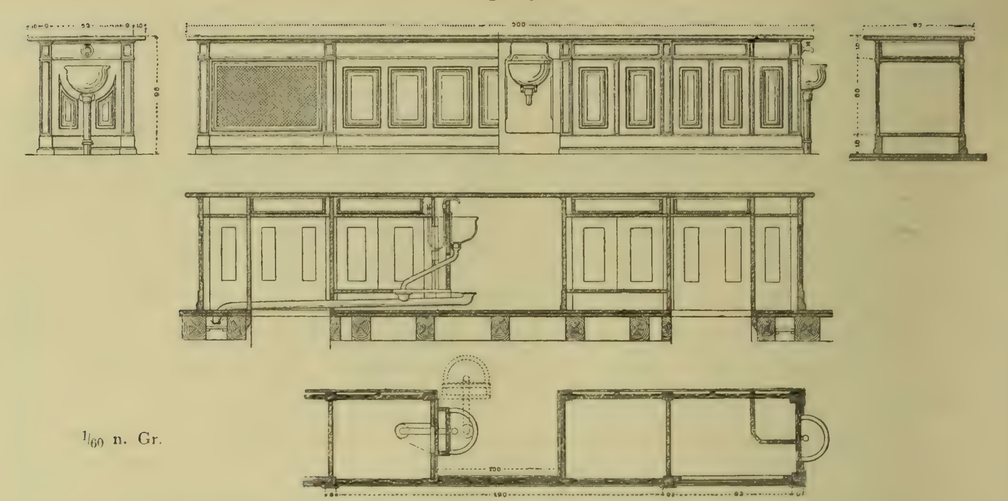
Die Experimentir-Abtheilung des grofsen Hörfaales wird häufig durch eine Schranke vom Zuhörerraume abgetrennt. In derfelben bildet der Experimentir-Tifch den Haupteinrichtungsgegenftand. Für diefen ift eine fefte Aufftellung unbedingtes Erfordernifs; man hat defshalb bisweilen den Unterbau für den Experimentir-Tifch und deffen Umgebung vom Unterbau des Zuhörerraumes vollftändig abgetrennt. Der Experimentir-Tifch wird zuweilen ganz aus Holz oder ganz aus Stein hergeftellt, oder es werden einzelne Theile darin als Feftpfeiler aufgebaut; auch werden an anderen Orten Feftpfeiler vor demfelben oder feitlich davon errichtet. Für manche Verfuche ift eine gröfsere Länge oder Breite nöthig, und es werden defshalb befondere Verlängerungstheile entweder als Schieber- oder als Anlehnetifche dazu angefertigt.

Das Material der Deckplatte ift in einzelnen Fällen Holz, in anderen Schiefer, Mattglas oder Metallbelag, oder es dienen hierzu verfchiedene Stoffe, je nach Erfordernifs zufammengefetzt. Zu chemifch-phyfikalifchen Verfuchen, wie fie z. B. beim Zufammenftellen von Batterien vorkommen, wobei Säuren, Alkalien, Salze und Queckfilber verwendet werden, wird, um Befleckungen der Deckplatte zu verhüten, eine befondere Hilfstafel von Holz mit Bleibelag und diefer mit Ueberzug von einer Mifchung aus Colophonium und Wachs (Baumwachs) benutzt.

Der fragliche Tifch foll mit allen Hilfsmitteln, als Gas-, Druckwaffer-, Prefsluft- und Vacuum-, elektrifchen und mechanifchen Kraftleitungen ausgerüftet fein; aufserdem foll er Waffer- und Queckfilberbecken enthalten und auch mit Entwäfferung und Entlüftung (Capelle oder Abzugsfchrank) verfehen fein. Offene und verfchliefsbare Fächer und Schiebekaften find nicht zu entbehren; oft werden fogar ein kleiner Ambofs und Zwangfchrauben (Schraubftock) damit verbunden oder beffer an einem befonderen daneben ftehenden Pfeiler angebracht.

Ueber die Anordnung der verfchiedenen Leitungen giebt das nächfte Kapitel Auskunft; hervorzuheben ift nur, dafs in der Tifchplatte liegende (verfenkte) Hähne

Fig. 85.



$^1/_{60}$ n. Gr.

Experimentir-Tifch im grofsen Hörfaal des phyfikalifchen Inftitutes zu Strafsburg[88]).

niemals vorkommen, die verfchiedenartigen Leitungen und Ausläffe entweder aus verfchiedenartigen Metallen oder doch auffallend, in Form und Farbe, verfchieden fein follen. In Fig. 85[88]) ift der Experimentir-Tifch des Strafsburger Inftitutes dargeftellt.

Zur Aufhängung von Apparaten bringt man nicht felten über dem Experimentir-Tifch eine genügend kräftige Confole an (Fig. 86); es ift zweckmäfsig, diefelbe zum Drehen einzurichten, damit man fie an die Wand legen und an der Saaldecke Gegenftände aufhängen kann.

Ein grofser Theil der Vorlefungsverfuche kann nur in fehr kleinem Mafsftabe ausgeführt werden, und ein anderer Theil derfelben ift blofs von einem verhältnifsmäfsig kleinen Theile des Hörfaales aus genau genug zu fehen. Um diefelben dem ganzen Zuhörerraume zugänglich zu machen, greift man zum Hilfsmittel der Projection auf eine weifse Bildfläche, wobei eine bedeutende Vergröfserung zur Anwendung kommt. Die Projections-Vorrichtung kann eine verfchiedene Aufftellung erfahren, fie kann:

1) feitlich vom Experimentir-Tifch (im Hörfaale felbft) Aufftellung finden;

2) fie kann fich hinter der Tafelwand, im Vorbereitungszimmer befinden;

3) man hat fie im Rücken der Zuhörer, in einem befonderen Vorraum aufgeftellt, oder

4) es ift wohl auch in der Mitte der vorderften Sitzreihen der Platz für fie gewählt worden.

Jede diefer Anordnungen hat ihre Vorzüge und ihre Mängel; bei der Wahl entfcheiden in der Regel die im betreffenden Falle vorliegenden Verhältniffe und die Sonderanfchauung des Phyfikers.

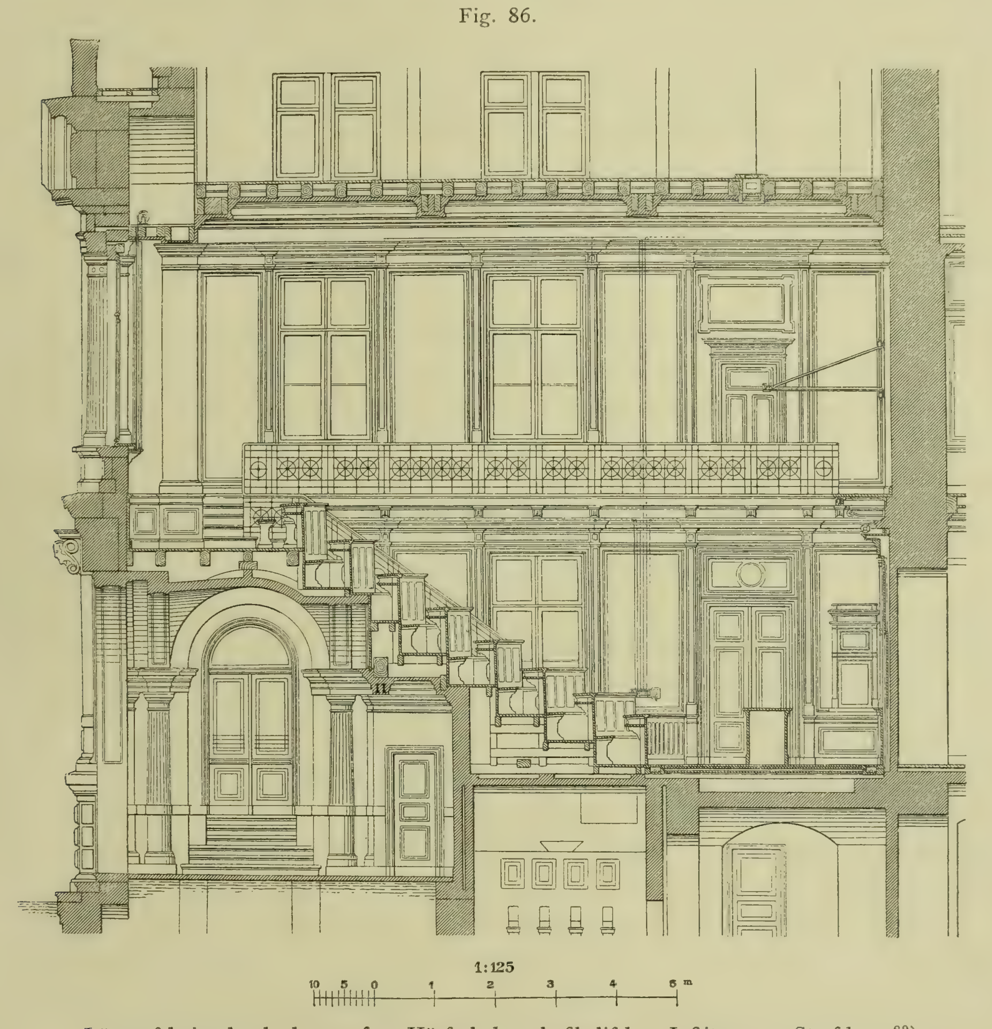
Als Bildflächen, bezw. Projectionstafeln dienen, wenn fie nicht durchfcheinend zu fein brauchen und wenn fie unverändert auf ihrem Platze ftehen bleiben können, mit Gyps geputzte Wände und ftraff in einem Rahmen gefpanntes Papier. Ift Projection mittels auffallenden Lichtes vorgefehen, follen aber die betreffenden

[88]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.

Schirme, aus örtlichen Gründen, zum Aufrollen eingerichtet werden, fo vermeide man Nähte, Falten etc., weil diefe die Klarheit des Bildes ftören, und verwende Malerleinwand mit einem Anftrich aus weifser Spiritusfarbe und Kopallack. Soll mittels durchfallenden Lichtes projicirt werden, fo werden die durchfcheinenden Tafeln aus matt gefchliffenem oder aus durch Aufkleben von Seidenpapier mattirtem Spiegelglas hergeftellt.

Als Lichtquelle dient entweder Sonnenlicht, welches durch einen Helioftaten aufgefangen wird, oder künftliches Licht; wenn auch, namentlich früher, hierfür

Fig. 86.



Längenfchnitt durch den grofsen Hörfaal des phyfikalifchen Inftitutes zu Strafsburg [89]).

Knallgas-, Kalk- oder Magnefia-Licht, auch die *Dubosq*'fche photo-elektrifche Lampe angewendet wurden, fo kommt jetzt wohl nur mehr das elektrifche Licht in Frage.

Die Experimentir-Abtheilung ift bisweilen als grofse Saalnifche ausgebildet, fo z. B. in den phyfikalifchen Inftituten zu Berlin, Budapeft etc. Im Uebrigen — gleichgiltig wie diefer Theil des Hörfaales geftaltet fein mag — ift an deffen Rück-

[89]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 65.

wand vor Allem für die Anbringung einer zum Schreiben, zum Entwerfen von Kreide-Skizzen etc. dienenden, genügend grofsen fchwarzen Wandtafel, welche eine für das Sehen möglichft günftige Lage haben mufs, Sorge zu tragen. Damit diefe Tafel thunlichft gut beleuchtet ift, hat man mit den beiderfeitigen Fenftern an die Saalrückwand möglichft nahe heranzurücken; doch empfiehlt es fich, um das Auge des Befchauers zu fchonen, die nächft gelegenen Fenfter zweckmäfsig abzublenden.

An den unteren Theilen der Wände finden Wandfchränke für einzelne Inftrumente, bezw. deren Theile, Ausgüffe, Abdampfnifchen etc., wohl auch einige Handbücher etc. ihren Platz. Ferner werden zuweilen einige Confolen zur Aufftellung einzelner Inftrumente eingemauert, wohl auch kleine (elektrifche oder hydraulifche) Kraftmafchinen hier untergebracht, um Elekrifir-Mafchinen und ähnliche Apparate mit Leichtigkeit in Bewegung fetzen zu können; fonft kann man die betreffende Mafchine in einem geeigneten, unter dem Hörfaale gelegenen Raume aufftellen, den Fufsboden in der Nähe des Experimentir-Tifches durchbrechen und alsdann mittels Treibriemen die Transmiffion herftellen (wie z. B. in Strafsburg gefchehen). Aufserdem ift es geboten, wenigftens ein unteres zur Ausfchau dienendes Seitenfenfter zur Verfügung zu haben, wenn thunlich ein folches, welches zur Anbringung eines Helioftaten fich eignet.

Bei Anwendung durchfallenden Lichtes wird die durchfcheinende Projectionstafel entweder über der zum Schreiben und Skizziren beftimmten fchwarzen Wandtafel oder hinter derfelben angebracht; im letzteren Falle mufs die Wandtafel, bezw. ein geeigneter Theil derfelben, zum Emporfchieben oder zum Auseinanderfchieben eingerichtet fein. Die Lichtquelle felbft befindet fich in einem an diefer Seite an den Hörfaal anftofsenden Raume, der in der Regel zugleich als Vorbereitungszimmer dient.

Projectionsfchirme werden entweder vor die fchwarze Tafel gefchoben oder über diefelbe herabgelaffen; der Apparat, mittels deffen die Projectionen hergeftellt werden, findet feine Aufftellung in den vorderften Sitzreihen, die zu diefem Ende am beften mit befonderen Klappvorrichtungen verfehen werden.

Die fehr bedeutende, unter Umftänden bis auf das 60 000-fache gefteigerte Vergröfserung fordert aufser grofser Ruhe der Bildfläche eine eben folche des zu vergröfsernden Gegenftandes und auch des Beleuchtungskörpers; nicht minder ruhig wird daher auch die Luft fein müffen, wenn nicht in Folge der Bewegung von Luftfchichten verfchiedenen Wärme- und Feuchtigkeitsgrades Verzerrungen im Bilde eintreten follen.

Es find fchliefslich auch noch geeignete Vorkehrungen zu treffen, um Wandtafeln (Diagramme etc.) paffend aufhängen zu können. Erwähnenswerth ift die in einigen englifchen Inftituten vorkommende Einrichtung, wo fich über der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales in der Decke eine Fallthür befindet, durch welche aus dem darüber gelegenen Raume die gewünfchte Tafel herabgelaffen wird.

102. Kleiner Hörfaal, Kleiderablagen.

Der kleine Hörfaal unterfcheidet fich in feiner Gefammtanordnung und Einrichtung nicht von anderen Sälen für nur rednerifche Vorträge (fiehe Art. 24, S. 17). Zuweilen wird derfelbe mit einem Sicherheitspfeiler und einer Vorrichtung zur Aufftellung des Helioftaten ausgerüftet; auch Verdunkelungseinrichtungen find in einigen Fällen zur Ausführug gekommen. In der Regel genügt die Anlage von Fenftern zur linken Seite der Zuhörer; zweifeitige Beleuchtung ift hier verhältnifsmäfsig felten.

Ein kleiner Raum für den betreffenden Docenten, welcher zugleich als Karten-

raum dienen kann, ift nicht leicht zu entbehren; die Nähe der Sammlungsräume, namentlich jener für hiftorifche Inftrumente, ift fehr erwünfcht.

Aus den fonft auch mafsgebenden Gründen ift die Anordnung befonderer Kleiderablagen für die Studirenden zu empfehlen.

103. Vorbereitungs-raum.

Unmittelbar anftofsend an die Experimentir-Abtheilung des grofsen Hörfaales ift das Vorbereitungszimmer anzuordnen und mit erfterer in unmittelbare Verbindung zu fetzen. In diefem Raume werden die Apparate, welche zum Vortrage, bezw. zu den Vorlefungsverfuchen dienen, zufammengeftellt und geprüft; es werden fonach in demfelben die gefammten Einrichtungen, wie Pfeiler, Wandplatten, Abdampf-nifchen, Gas-, Druckwaffer- und Betriebskraft-Zuleitungen etc., fo wie auch eine kleine Feilbankeinrichtung vorhanden fein müffen.

Eine empfehlenswerthe Anlage des Vorbereitungsraumes ift die, wenn derfelbe dem Hörfaale als unmittelbare Verlängerung angefügt ift; beide Räume ftehen alsdann durch eine, bisweilen auch zwei Thüren, ferner durch eine breite und hohe Oeffnung in der fie trennenden Mauer mit einander in Verbindung; diefe Oeffnung kann durch Tafeln oder Läden (nach der Seite oder nach oben verfchiebbar) gefchloffen werden, und zwar entweder blofs von einer Seite, oder wie dies faft allgemein ift, vom Hörfaal und vom Vorbereitungsraume aus. Zum Verfchlufs dienen bald eine maffive Tafel, bald eine Glasplatte, wohl auch gewöhnliche Rollläden; auch ein Theil derjenigen Tafel, welche der Vortragende zu Kreide-Skizzen etc. benutzt, kann hierzu verwendet und zu diefem Ende verfchiebbar eingerichtet werden. Die in Rede ftehende Mauerdurchbrechung ift mit Gaseinrichtung, Waffer-Zu- und -Ableitung, fo wie mit felbftändiger Lüftungseinrichtung auszurüften.

Ift der Hörfaal mit der fchon erwähnten Vortragsnifche verfehen, fo fchliefst fich das Vorbereitungszimmer unmittelbar an diefe an und die eben gedachte Maueröffnung mündet in erftere.

Im Vorbereitungszimmer ift ein grofses helles Fenfter mit Verdunkelungsvorrichtung unentbehrlich; nicht felten wird gewünfcht, dafs man an demfelben einen nicht an zu kurze Zeiten gebundenen Helioftaten anbringen könne. Befonders wirkfame Lüftungseinrichtungen follen niemals fehlen.

An den Wänden des Vorbereitungszimmers ftellt man Glasfchränke mit den gewöhnlichen Bedarfsmaterialien und Erfatztheilen der Inftrumente auf.

Das Vorbereitungszimmer follte nicht nur mit dem Hörfaal, fondern auch mit den Sammlungsräumen, insbefondere denjenigen, in welchen die in den Vorlefungen nothwendigen Inftrumente, Präparate, Wandtafeln und fonftigen zeichnerifchen Darftellungen (Diagramme) aufbewahrt werden (fog. Vorlefungs-Sammlung), und den Werkftätten in unmittelbarer Verbindung ftehen; dabei ift es vortheilhaft, nach den Sammlungsräumen hin ein Ueberfchaufenfter zu haben. In der nach diefen Räumen führenden Thürnifche ift ein directer Anfchlufs an die Entlüftungsanlage vorzufehen. Die den Hörfaal, das Vorbereitungszimmer und die Sammlungen mit einander verbindenden Thüren follen genügend breit fein, damit felbft grofse, auf Rädern etc. zu bewegende Apparate leicht aus einem Raum in einen anderen gebracht werden können. Befinden fich Sammlungen und Werkftätten in anderen Gefchoffen, fo ift nicht nur durch Treppen, fondern auch durch Aufzüge eine angemeffene Verbindung herzuftellen.

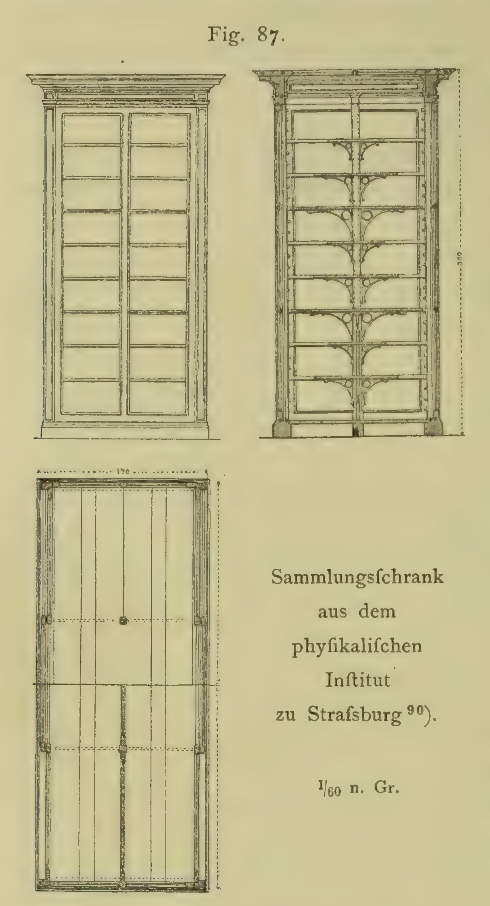
In der Nähe der Vorbereitungszimmer ift auch das Arbeitszimmer des Vorlefungs-Affiftenten, eben fo eine kleine Handbibliothek anzuordnen.

Wenn keine Störungen dadurch hervorgerufen werden, fo ftelle man in einem eng anftofsenden Raume eine Kraftmafchine, auch die dynamo-elektrifche Mafchine auf (wie z. B. in den phyfikalifchen Inftituten der Univerfitäten zu Berlin und Budapeft gefchehen ift); indefs wird es im Allgemeinen nur felten und fchwer möglich fein, Störungen durch das Geräufch etc. zu vermeiden.

104. Sammlungs-räume.

Die vielerlei, theils höchft feinen und fehr werthvollen Inftrumente, welche nicht dem fortlaufenden Gebrauche dienen, auch die hiftorifch merkwürdigen, bedürfen befonders wohl gewählter, heller Räume zu ihrer Aufbewahrung, wo fie auch ftets befichtigt werden können, wenn der allgemeine Nutzen derfelben gewahrt bleiben foll.

Fig. 87.



Sammlungsfchrank aus dem phyfikalifchen Inftitut zu Strafsburg [90]).

1/60 n. Gr.

Die befonders empfindlichen Inftrumente werden daher in ftaubdichten Glaskaften (Fig. 87 [90]), ganz wie in Mufeen üblich ift, aufgeftellt. Einzelne Inftrumente bedürfen zu ihrer Erhaltung geficherter Aufftellung gegen Schwankungen und auch gegen Wärmeftrahlen etc.; viele verlangen fogar die Erhaltung in möglichft gleichmäfsiger Temperatur, und für faft alle ift es angezeigt, fie in Räumen aufzubewahren, deren Wärmegrad von dem des Gebrauchsortes nur wenig abweicht. Feftpfeiler etc. find oft nothwendig, um die Inftrumente bei der Befichtigung nicht unnöthig weit befördern zu müffen. Immer wird es zweckmäfsig fein, die Sammlungsräume als Lehrfäle benutzbar machen.

Um die Sammlungen auch dem gröfseren Publicum zur Befchauung dienlich zu machen, werden die Säle oft nur durch Glaswände von einem Flurgang abgetrennt, fo dafs die blofs von allgemeiner Schauluft geleiteten Befucher die Räume felbft nicht zu betreten brauchen und fo Staubentwickelung vermieden wird.

Diefen Sammlungen fchliefsen fich an diejenigen für Naturerzeugniffe (Kryftallfammlungen etc.), Modelle, Präparate, Photographien und andere bildliche Darftellungen, ferner die Bücherfammlung.

105. Räume für das Praktikum.

Eine Trennung nach den verfchiedenen Arten der Uebungen oder Praktika, wie fie behufs allgemeiner Ueberficht in Art. 78 (S. 99) vorangeftellt wurde und wie fie fich auch in chemifchen Laboratorien durchführen läfft, findet in phyfikalifchen Inftituten nur felten wirklich ftatt. Selbft die Unterfcheidung für »gröbere, allgemeine, Präcifions- etc. Arbeiten« bezieht fich felten auf die Gattung und den Vorbildungsgrad der Laboranten. So kann bei Uebungen von Anfängern ein viel höherer Grad von Störungsfreiheit erforderlich fein, als bei denjenigen der Vorgefchrittenen, welche unter Benutzung wiffenfchaftlicher Hilfsmittel mit einem einfacheren Apparat zurechtkommen.

[90]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, Bl. 67.

Die Eintheilung der betreffenden Räume kann zum Theile nach den verfchiedenen wiffenfchaftlichen Zweigen erfolgen, für welche fie beftimmt find; doch auch dabei entfcheidet wefentlich die angewandte Methode über die feft zu haltende Raumtrennung, Gröfse, Ausbildung, Lage etc.

Hier können daher nur einige allgemeine Bedingungen angegeben werden, wonach eine Raumvertheilung und eine grundlegende Einrichtung fich angliedern laffen oder wie fie in einigen Fällen durchgeführt worden find.

1) Zu akuftifchen Arbeiten werden gewöhnlich hoch und abgelegene Räume, wegen der leicht ftörend wirkenden Schallverbreitung, verwendet. Die Sicherung gegen ftörende Schallwirkung wird, wenn anders erforderlich, nur durch Polfterung der Raumumfchliefsungen erzielt werden können. Dennoch werden, fobald es fich um den mechanifchen Theil der Akuftik handelt, die Räume in das Sockel- oder Erdgefchofs zu verweifen fein; denn es ift dann eine Ausrüftung mit mehreren Feftpfeilern nöthig. Der Ausfchlufs von Wärmeänderungen etc. gefchieht meiftens nur auf inftrumentellem Wege. Luftpumpen find dabei unentbehrlich, daher die Zuleitung von Druckwaffer um fo mehr angezeigt, als es auch zu anderen Verfuchen gebraucht wird. Die Verfuche mit Dampfpfeifen und -Orgeln finden in der Regel unmittelbar an Dampfkeffeln ftatt.

Verfchiedene Verfuche erfordern elektrifche Ströme und wohl auch mechanifche Triebkraft; für andere ift Zuleitung von Prefsluft nöthig.

2) Zu optifchen Arbeiten wird in der Regel Sonnenlicht verwendet, in manchen Fällen reines Nord- oder auch reines Zenith-Licht.

Sichere Aufftellung der Apparate, als Objecte, Oculare, Durchgangs- und Brechungs-Inftrumente, Auffange (Projections)- Tafeln find Bedingung, wie auch die Möglichkeit vollftändigfter Verdunkelung aller zum Verfuche nicht herangezogener Lichtquellen; aus letzterem Grunde werden die Wände öfters mit fchwarzem Anftrich bedeckt, damit das etwa noch eindringende Licht nicht zurückgeftrahlt werde. Grofse, lang geftreckte Räume find häufig nothwendig; faft immer ift es wünfchenswerth, fie durch anftofsende Räume verlängern zu können. Zu kleineren Arbeiten, wie photometrifchen Beftimmungen, genügen oft wieder fchmale Räume von 4 bis 6 m Länge.

Eine wichtige Rolle fpielt in diefen Räumen die Färbung der Wände etc.; diefelbe mufs in jedem Einzelfalle befonders beftimmt, unter Umftänden geprüft werden; auch ift darauf zu achten, dafs zuweilen glänzende und fpiegelnde Körper vermieden werden müffen.

3) Zu elektrifchen Arbeiten werden Räume gebraucht, wie fie zu optifchen Zwecken, zu calorifchen, magnetifchen oder auch zu mechanifchen Arbeiten dienen; theilweife werden auch Räume zu chemifchen Arbeiten dafür nothwendig, Abdampfnifchen werden alfo häufig anzuordnen fein. Feftpfeiler oder fonft gegen Schwankungen geficherte Aufftellung find faft durchgängig erforderlich.

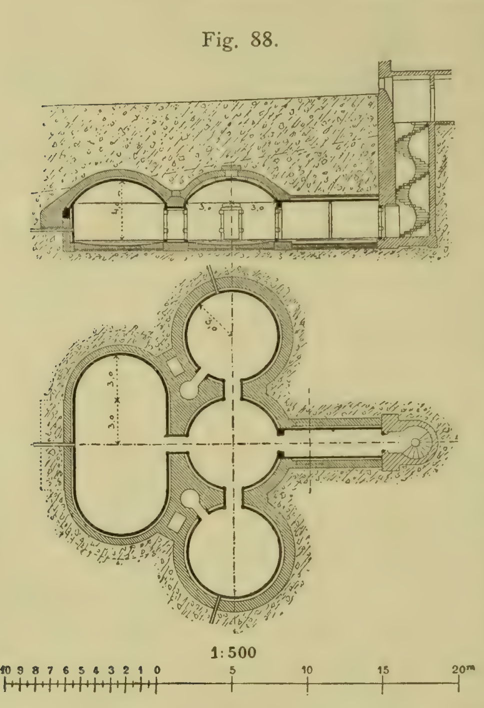
4) Zu calorifchen Unterfuchungen werden je nach Umftänden Schmelz- und Schmiederäume oder Räume mit langfam, bezw. auch rafch wechfelbarer Temperatur erforderlich. In letzterem Falle find Feftpfeiler nöthig; im erfteren ift die Einrichtung metallurgifcher und keramifcher Laboratorien zu wählen.

Dampfcalorifche Verfuche gröfseren Umfanges find in der Regel nur in der Nähe von Dampfkeffeln anzuftellen. Zu kleinen Verfuchen genügen Einrichtungen, wie fie in chemifchen Laboratorien üblich find.

5) Zu magnetiſchen Unterſuchungen iſt vor Allem ein magnetiſch freies Feld gefordert, d. h. in der Nähe (nach den Seiten, nach oben und unten hin) der Inſtrumente, mit denen gearbeitet wird, ſind, auf einen nicht zu kleinen Umkreis hin, alle Stoffe magnetiſcher Natur ausgeſchloſſen, alſo Eiſen und Nickel, ſo wie dieſe beiden Metalle enthaltenden Materialien. Eben ſo können Zuleitungen von elektro-magnetiſchen Strömen bedenklich werden.

Für die fraglichen Arbeiten benöthigt man trockene, ſtrahlungsfreie Räume mit thunlichſt conſtanter Temperatur; desshalb wählt man meiſt Sockelgeſchoſs- oder unterirdiſche Räume, in denen einige Feſtpfeiler errichtet ſind. In Gegenden mit ſtark eiſenhaltigem Boden benutzt man hingegen höher gelegene Räume, wobei auch die Pfeiler entſprechend ſchlanker werden müſſen. Iſt man zur Verwendung nicht ganz eiſenfreier Bauſteine genöthigt, ſo bietet die Steigerung des Rauminhaltes oft genügende Abhilfe gegen deren Einfluſs.

Fig. 88.



Unterirdiſche Räume des phyſikaliſchen Inſtitutes zu Zürich [91]).

Im neuen phyſikaliſchen Inſtitut des Polytechnikums zu Zürich hat man für den in Rede ſtehenden Zweck unterirdiſche Räume hergeſtellt, die vom Gebäude ſelbſt getrennt und nur durch eine Wendeltreppe und einen kurzen unterirdiſchen Gang von demſelben aus zugänglich ſind; Fig. 88 [91]) zeigen die Anlage derſelben.

Dieſe Räume ſind vollſtändig eiſenfrei gebaut, und zwar aus Beton-Gewölben, deren Scheitel 5 m unter der darüber befindlichen Terraſſe liegen; ſie werden durch elektriſches Licht erhellt und ſind mit zu regelnder Lüftungseinrichtung verſehen.

6) Zu Fall- und einzelnen Pendelverſuchen, zu ſolchen mit langen Manometern etc. ſind Räume von gröſserer Höhenentwickelung, ſog. Hochräume, nothwendig, und zwar müſſen ſolche in verſchiedenen Höhen leicht zugänglich ſein; auch wird dann wohl die Forderung geſtellt, daſs die Wandungen eine gröſsere Erſchütterungsfreiheit ſichern.

In den phyſikaliſchen Inſtituten zu Graz und Straſsburg hat man zu dieſem Zwecke beſondere Thürme mit inneren Pfeilern errichtet, welche auch zu meteorologiſchen und zu aſtro-phyſikaliſchen Beobachtungen ausgenutzt werden.

Der tief fundamentirte Thurm des Straſsburger Inſtitutes iſt in Fig. 89 [92]) in einem lothrechten Schnitt dargeſtellt. Derſelbe enthält einen vollſtändig frei ſtehenden kräftigen Mauerpfeiler, welcher in gleicher Stärke von 1,5 m unter der Kellerſohle bis zu der den Thurm abſchlieſsenden, 21,5 m über der Kellerſohle liegenden Halle hinaufreicht; von da an iſt ſodann noch ein ſchwächerer Mauerpfeiler bis zu der ca. 26 m hoch liegenden Plattform des Thurmes aufgebaut. Der Pfeiler iſt hohl und durchbrochen conſtruirt, damit inner- und auſserhalb deſſelben gearbeitet werden kann. Die den Thurm der Höhe nach theilenden Balkenlagen (Fig. 90 [92]) laſſen um den Pfeiler allſeitig einen Raum zur Durchführung von Rohren etc. frei und ſind zudem beweglich conſtruirt, damit man an jeden Theil des Pfeilers gelangen

[91]) Facſ.-Repr. nach: Bluntschli & Lasius. Der neue Phyſikbau für das eidgenöſſiſche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 32.

[92]) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1884, Bl. 63 u. 66.

könne. Die obere Halle des Thurmes, welche ringsum mit einer eifenfreien Steingalerie umgeben ift, und die abfchliefsende, mit Steinbrüftung umfchloffene Plattform find für die meteorologifchen und aftro-phyfikalifchen Beobachtungen beftimmt.

Zu gleichen Zwecken ift im aftro-phyfikalifchen Obfervatorium zu Potsdam der öftliche Thurm benutzbar gemacht worden, indem die oberfte Platte mit einer verfchliefsbaren Oeffnung durchbrochen, das innere Ringmauerwerk noch mit einer befonderen Galerie verfehen worden ift; eben fo ift auch der rund 40 m tiefe Brunnen dafelbft mit einem Beobachtungshäuschen überbaut und das Pumpwerk ftofsfrei hergeftellt worden.

Im phyfikalifchen Inftitut zu Königsberg hat man zu Fallverfuchen die Decken der gröfseren Säle durchbrochen und zu Manometer-Verfuchen befondere Schächte eingerichtet; letztere können paffend neben den etwa vorhandenen Aufzügen angelegt werden.

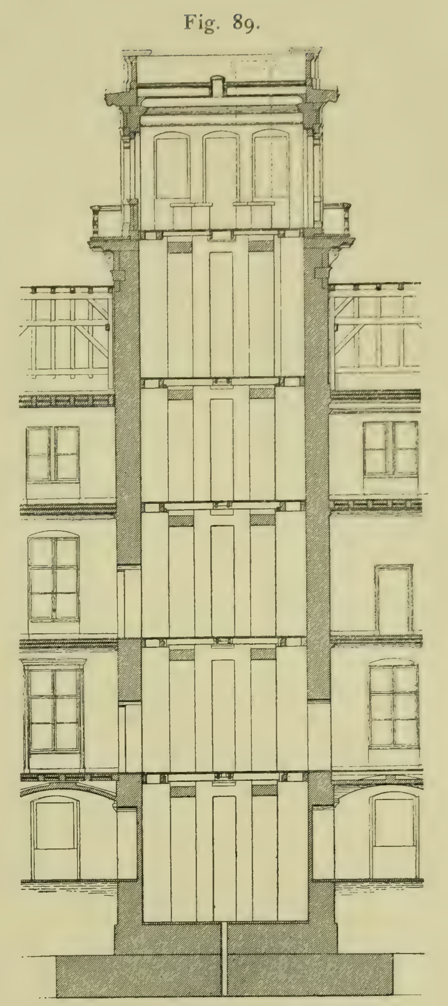
Nicht felten werden zu dergleichen Verfuchen hohe Treppenhäufer, glasbedeckte Lichthöfe etc. ausgenutzt.

Zuweilen handelt es fich nur um Gewinnung gröfserer Höhen zur Aufnahme von Apparaten befonderer Art, wie z. B. der Wafferluftpumpen. Die Decken einfach zu folchem Zwecke zu durchbrechen, bringt Unzuträglichkeiten (Befchränkung des Platzes, unangenehmen Luftwechfel etc.) mit fich. Es wird durch Anlage von Wandnifchen (mit Schrankthüren), welche durch mehrere Gefchoffe reichen, folchen Forderungen, wenn rechtzeitig geftellt, verhältnifsmäfsig leicht zu entfprechen fein, ohne die anderweitige Raumausnutzung wefentlich zu befchränken. Im Bernoullianum zu Bafel hat man zu gleichen Zwecken einen Brunnen verwendet.

7) Manche Zweige der Phyfik bedingen Räume für chemifche Arbeiten, z. B. die elektrolytifchen, photo-chemifchen etc. Unterfuchungen. In folchen Fällen find ein oder auch mehrere Räume nach Art der chemifchen Laboratorien auszurüften.

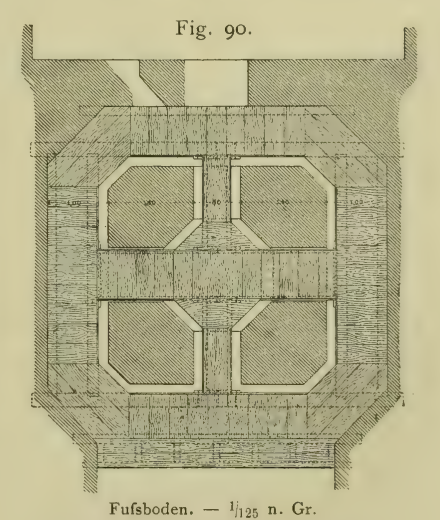
Zu vielen Verfuchen wird Wafferdampf oder ftark befeuchtete Luft nöthig, während im Allgemeinen recht trockene, nicht bewegte, auch durch Wärmeftrahlung nicht beeinflufste Luft erforderlich ift. Im erftgedachten Falle werden daher zwei Räume felten zu umgehen fein: einer für den eigentlichen Verfuch, der andere für die Beobachter.

Fig. 89.



Schnitt. — 1/250 n. Gr.

Fig. 90.

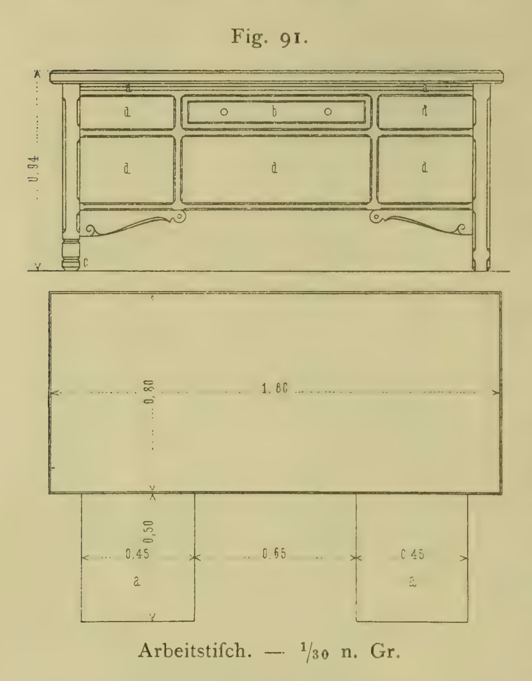


Fufsboden. — 1/125 n. Gr.

Thurm des phyfikalifchen Inftitutes zu Strafsburg[92]).

Bei allen Meffungen (mittels feiner Wagen, Theilmafchinen etc., auch für gasvolumometrifche Unterfuchungen), welche nicht gerade ausdrücklich fich auf Sonnenlicht beziehen, find nördlich gelegene oder gar Dunkelräume mit künftlicher Beleuchtung vorzuziehen, weil fie nicht fo fehr den Temperaturfchwankungen und der partiellen Beeinfluffung durch directe oder indirecte Wärmeftrahlen der Sonne ausgefetzt find. Feftpfeiler von gröfserer Sicherheit fpielen hier oft eine eben fo bedeutende Rolle, wie grofse Temperatur-Conftanz. Wenn nicht Anderes Bedingung ift, finden fie in trockenen Sockel- oder Erdgefchofsräumen mit aufgefchlitzten oder innen ummantelten Wandungen die befte Lage.

Fig. 91.



Arbeitstifch. — $^1/_{30}$ n. Gr.

Auch beim Mikrofkopiren wird häufig unmittelbares Sonnenlicht gebraucht, in anderen Fällen Nord- oder Zenith-Licht. Wird künftliche Beleuchtung erforderlich, fo mufs die Art deffelben (Leucht- oder Knallgas-, bezw. elektrifches Licht) befonders beftimmt werden.

Zu einzelnen Verfuchen find fchnell gehende Kraftmafchinen wünfchenswerth; auch elektrifche Funken find bisweilen unbedingt nöthig.

Zum Schluffe fei noch ein Arbeitstifch, wie er in einzelnen phyfikalifchen Laboratorien üblich ift, durch Fig. 91 vorgeführt.

Mit *d* find offene Gefache, mit *b* ift die verfchliefsbare Schublade bezeichnet; letztere, fo wie die Auszugtafeln *a*, *a* laffen fich nach beiden Seiten hin ausziehen. Um den Tifch völlig gefichert aufftellen zu können, ift mindeftens einer der Füfse, z. B. *c*, als Schraubenfufs ausgebildet, d. h. mit Hilfe einer darin angeordneten Schraubenfpindel kann derfelbe etwas verlängert oder verkürzt werden.

106.
Räume
für
Profefforen
etc.

Die Arbeitszimmer des Inftituts-Vorftandes und anderer Docenten werden am beften in der Nähe derjenigen Stellen angeordnet, wo der Mittelpunkt ihrer Lehrthätigkeit gelegen ift. Das Privat-Laboratorium des Vorftandes ift im Sinne der von demfelben darin beabfichtigten wiffenfchaftlichen Arbeiten auszurüften; im Gefchäfts-, bezw. Schreibzimmer deffelben dürfen Schreibtifch, eine kleine Handbibliothek, Wafchtifch-Einrichtung etc. niemals fehlen.

Ein Vorzimmer ift ftets erwünfcht; in gröfseren felbftändigen Inftituten treten wohl auch noch Kanzleiräume hinzu.

107.
Einige
andere
Räume.

Je nach der befonderen Richtung des Inftitutes oder des Vorftandes deffelben werden mehr oder minder ausgedehnte mechanifche Werkftätten erforderlich. Vornehmlich gehören dazu folche für Glasbläferei und Glasfchleiferei, Schmiede, Schmelzerei und Giefserei, Formerei (auch für Gyps), Schloffer- und Spänglerarbeiten, für Dreherei in Metall und Holz; Modelltifchlerei, für Papparbeiten (zu Modellen) etc. In der Regel werden diejenigen Werkftätten, die gegenfeitig fich nicht ftören oder fogar unter Umftänden fich ergänzen, je nach den zu verarbeitenden Materialien oder nach den Endzwecken, zufammengelegt, bezw. getrennt.

Bei ausgedehnteren Werkftättenanlagen liegen die Kraftmafchinen meift in

einem abgefonderten Bautheile, bei kleineren unmittelbar in denfelben, und zwar in der Regel im Sockelgefchofs. Die Bequemlichkeit jedoch, welche für den Vortrag geboten ift, führt auch oft dazu, eine Gaskraftmafchine unmittelbar an das Vorbereitungszimmer (fiehe Art. 103, S. 128), vom Hörfaale aus fichtbar, zu legen (Berlin, Budapeft) und die Dynamo-Mafchine direct anzufchliefsen. Für letztere find alsdann befonders maffige, vom anderen Mauerwerk losgelöste Fundamente angezeigt; anderenfalls ift zum mindeften die Verbindung mit maffigen Mauern anzuftreben, damit durch diefe der Uebertragung von Erfchütterungen vorgebeugt werde. Für gute Entlüftung ift namentlich zu forgen, wenn die Mafchinen in der Nähe der Arbeits- und Vortragsräume liegen oder gar unmittelbar zur Belehrung dienen follen.

Die Batterie-Kammern müffen ftets fehr gut gelüftet fein und gegen Säuren etc. unempfindliche Fufsböden, Wände etc. haben. Möglichfte Temperatur-Conftanz ift eine gewöhnliche Forderung. Dunkelräume genügen oft, doch nicht immer, namentlich nicht, wenn die Batterien im felben Raume angefetzt werden follen. Für diefen Fall ift eine grofse Wafchbank aus Schiefermaterial oder auch ein Holzkaften mit Afphaltplatten ausgefchlagen vorzufehen. Afphalt-Fufsböden find immer die zweckmäfsigften; leichte Wölbung und Anlage kleiner Rinnen, rings an den Wänden entlang geführt, find zu empfehlen, desgleichen Anftrich der Wände mit Afphaltlack, über welchen dann wohl auch ein zweiter heller Anftrich mit Harz- oder Wachsfarbe erfolgen kann; Kalk-, Leim-, Cafeïn- und gewöhnliche Oelfarben find vor Allem dann nicht haltbar, wenn Ammoniak- und Salpeterfäuredämpfe fich entwickeln können. Werden amalgamirte Zinkplatten verwendet, fo find Vorkehrungen zur Sammlung der Queckfilberverlufte vor den Ausgüffen zu treffen (fiehe Art. 91, S. 113). Für die Aufftellung der Batterie felbft eignen fich Schiefer- oder Glasplatten am beften. Die Batterie-Kammern werden bald im Sockel-, bald im Dachgefchofs angelegt, wohl auch in anderen Stockwerken, wenn ein paffender Raum dazu fich findet; zuweilen laffen fie fich durch eine gröfsere Abdampfnifche erfetzen.

Vorrathsräume find einzurichten, wie folche für chemifche Laboratorien üblich find. Befonders ift zu achten auf Schaffung von grofsen Kiften-Magazinen, die nicht feuergefährlich liegen dürfen. Eiskeller oder Räume zu vorübergehender Aufbewahrung von Eis dürfen nicht fehlen.

Wo immer möglich, follten Bodenräume möglichft frei, ohne Stützen, mit gut geebnetem Fufsboden hergerichtet werden, um nöthigenfalls als Referve-Reifsböden, zur Herftellung gröfserer bildlicher Darftellungen, dienen zu können, falls andere grofse freie Räume dafür nicht zur Verfügung ftehen. Sonft werden die Bodenräume befonders zur Herrichtung photographifcher Laboratorien ausgenutzt, wobei bequeme Treppenverbindung und begehbare Dächer vorzufehen find.

Endlich ift auch noch der Abort- und Piffoir-Anlagen zu gedenken, die in ausreichender Zahl, für Docenten, Studirende, Diener etc. getrennt, in der Nähe der Hörfäle, Arbeitsräume etc. anzulegen find.

108. Dienft-wohnungen.

Wie noch im folgenden Kapitel gezeigt werden wird, gebietet die Unterbringung der Wohnung des Vorftandes eines chemifchen Inftitutes, der gefundheitlichen Rückfichten wegen, befondere Vorficht. Eine fo weit gehende Befchränkung pflegt bei einem phyfikalifchen Inftitut nicht vorzuliegen, es fei denn, dafs in demfelben befonders viele chemifche Arbeiten ausgeführt werden follen. Meiftens wird die Wohnung des Inftituts-Vorftandes entweder in einem befonderen Gebäudeflügel

oder im Obergefchofs angeordnet; ein gefonderter Hauseingang zu derfelben ift jedesmal Bedingung, im letzteren Falle auch eine gefonderte Treppe.

Die Wohnungen der jüngeren Affiftenten, gewöhnlich aus je zwei Stuben beftehend, liegen am zweckmäfsigften nahe den Eingängen und nächft den Laboratorien für Vorgefchrittene etc.

Die Hausdiener find meiftens gewerblich gebildete Mechaniker; in der Regel find für fie Wohnungen für Verheirathete vorzufehen.

Optiker und Mechaniker haben eine Stellung, welche annähernd der eines Affiftenten entfpricht, und beanfpruchen dem gemäfs eine bevorzugtere Wohnung in der Nähe des Mittelpunktes ihres Wirkungskreifes.

Zuweilen ift einer der Hausdiener oder der Mechaniker gleichzeitig Hauswart. Kann feine Wohnung nicht im Erdgefchofs, dicht am Eingang liegen, fo ift eine Pförtnerftube anzulegen, mit unmittelbarer Verbindung nach der Wohnung. Die Herftellung gefonderter Treppen für die Wohnungen der Verheiratheten ift felbftverftändlich, desgleichen die Anlage befonderer Aborte für jede Familie.

d) Gefammtanlage und Beifpiele.

109.
Einfachere Anlagen.

Die einfachften Raumanordnungen für phyfikalifchen Unterricht finden fich an den höheren Lehranftalten. Wie fchon im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 1, unter C) gezeigt wurde, find in den bezüglichen Schulhäufern dem gedachten Unterrichtszweige meiftens nur zwei Räume — der mit anfteigendem Geftühl ausgeftattete Lehrfaal und ein daran ftofsender Raum, der zugleich zur Aufbewahrung der Sammlung, als Vorbereitungszimmer und zum Aufenthalt des betreffenden Lehrers dient — zugewiefen; nur bei einigen höheren Gewerbefchulen und anderen technifchen Lehranftalten (Fachfchulen) gleichen Ranges kommt ein dritter etc. Raum hinzu. Bereits in Kap. 3 des genannten Heftes (Abfchn. 1, unter A) wurde über Einrichtung und Ausrüftung der bezüglichen Lehrräume das Wiffenswerthe gefagt, und was etwa an jener Stelle, um Wiederholungen zu vermeiden, unterdrückt worden ift, kann durch die Ausführungen des vorliegenden Kapitels ohne Mühe ergänzt werden.

An manchen höheren Fachfchulen ift für gewerbliche, bezw. technifche Chemie eine befondere Abtheilung eingerichtet; alsdann kommt es wohl vor, dafs ein befonderer Laboratoriumsbau vorhanden ift, der allerdings zum gröfseren Theile dem chemifchen Unterrichte dient; indefs pflegen auch die für den phyfikalifchen Unterricht beftimmten Räume darin gleichfalls untergebracht zu werden. Dies ift u. A. bei den (an der zuletzt angezogenen Stelle diefes »Handbuches« bereits angeführten) technifchen Staats-Lehranftalten zu Chemnitz der Fall; von dem Laboratoriums-Gebäude diefer Schule wird noch im nächften Kapitel (unter g, 4) die Rede fein.

Die dem phyfikalifchen Unterricht und der phyfikalifchen Forfchung dienenden Raumgruppen an technifchen Hochfchulen find zwar weniger einfach, als die eben genannten; allein es beftehen, mit Ausnahme Zürichs, wo eigenartige Verhältniffe obwalten, keine felbftändige Bauten für die betreffenden phyfikalifchen Inftitute; vielmehr find fie meift an geeigneten Stellen der bezüglichen Hauptgebäude untergebracht. Es hängt dies mit dem Umftande zufammen, dafs in den allermeiften Fällen an den technifchen Hochfchulen die Phyfik kein Berufsftudium, fondern eine für die Berufsftudien vorbereitende Wiffenfchaft bildet.

In der Regel werden die Haupträume derartiger phyfikalifcher Inftitute im Erdgefchofs angeordnet; einerfeits defshalb, weil man in folcher Weife am leichteften die ftandfichere Aufftellung gewiffer Inftrumente erzielen kann, andererfeits aus dem Grunde, weil durch Heranziehung darunter befindlicher Sockel-, bezw. Kellergefchofs-gelaffe eine erwünfchte Raumvermehrung erreicht wird; insbefondere werden es Batterie-Kammern, Werkftätten, Räume für Dauer-Temperatur, für Kraft- und dynamo-elektrifche Mafchinen, Vorrathsräume etc. fein, die in letzteres Gefchofs verlegt werden können. Um den Phyfikräumen thunlichfte Störungsfreiheit zu fichern, ordnet man fie gern in einem befonderen Flügel, bezw. Tract oder doch am Ende eines folchen, an einer Gebäudeecke etc. an.

In einigen wenigen Fällen hat man in dem befonderen Laboratoriumsbau, welcher hauptfächlich für das chemifche und chemifch-technifche Inftitut beftimmt ift, auch das phyfikalifche Inftitut untergebracht. Solches ift z. B. beim bezüglichen Inftitute des Polytechnikums zu Budapeft gefchehen; da indefs der bei Weitem gröfsere Theil des betreffenden Gebäudes chemifchen Zwecken dient, wird daffelbe im nächften Kapitel (unter g, 4) vorgeführt werden.

110. Phyfikal. Inftitut zu Aachen.

An der technifchen Hochfchule zu Aachen (fiehe Art. 70, S. 77) nimmt das phyfikalifche Inftitut die füdweftliche (vom Haupteingang links gelegene) Ecke ein.

Wie der Erdgefchofs-Grundrifs in Fig. 56 (S. 79) zeigt, ift an der füdlichen Ecke felbft der Hörfaal und an der Nordoftfeite daran anftofsend die Sammlung angeordnet; nach Nordweft reihen fich Vorbereitungszimmer, Laboratorien etc. an. Im darunter gelegenen Theile des Sockelgefchoffes befinden fich (unter dem Hörfaal) die mechanifche Werkftätte und im füdweftlichen Flügel eine Werkzeugfammlung und zwei Räume für conftante Temperatur. Zur Erleichterung des Verkehres innerhalb des phyfikalifchen Inftitutes ift in der einfpringenden Südecke eine befondere Lauftreppe eingerichtet worden.

111. Phyfikal. Inftitut zu Braunfchweig.

Das zur technifchen Hochfchule zu Braunfchweig (fiehe Art. 71, S. 80) gehörige phyfikalifche Inftitut erftreckt fich durch Sockel-, Erd- und Obergefchofs des füdöftlichen Gebäudes.

Sammlung, Hörfaal, ein Laboratorium und das Zimmer des Profeffors find im Erdgefchofs gelegen (fiehe Fig. 57, S. 81). Ueber dem an der Ecke gelegenen Laboratorium befinden fich im Obergefchofs ein zweiter Laboratoriums-Raum und ein optifches Zimmer; eine befondere Lauftreppe verbindet die beiden Laboratorien; diefe Treppe ift auch nach dem Sockelgefchofs weiter geführt. In letzterem ift unter dem Hörfaal die Werkftätte und unter dem Laboratoriums-Raum des Erdgefchoffes das elektro-magnetifche Laboratorium angeordnet; unter dem Conferenz-Zimmer und den beiden links und rechts daran ftofsenden Gelaffen find Referve-Räume für das phyfikalifche Inftitut vorgefehen.

112. Phyfikal. Inftitut d. techn. Hochfchule zu München.

Die Räume, welche das phyfikalifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu München (fiehe Art. 72, S. 83) bilden, nehmen den öftlich vom Mittelbau gelegenen Theil des Erdgefchoffes und einen kleineren Theil des darunter befindlichen Sockelgefchoffes ein.

Die bezüglichen Räume find an der Strafsenfeite des an der Hoffront vorhandenen durchgehenden Flurganges gelegen (fiehe Fig. 62, S. 85); nur die mechanifche Werkftätte, die Aborte und Piffoirs find jenfeits des gedachten Flurganges, der im Uebrigen mit zum phyfikalifchen Inftitute gehört, untergebracht. Unter dem Vorbereitungszimmer und dem Sammlungsraum befinden fich zwei Laboratorien. Das Inftitut ift fowohl vom Haupteingang, als auch von der im öftlichen Uebergangsbau angeordneten kleinen Eingangshalle zugänglich; die Wohnung des Profeffors ift jenfeits diefer Eingangshalle, im öftlichen Nebengebäude gelegen, und zwar im weftlichen Theile feines Obergefchoffes; mittels einer Wendeltreppe kann der Profeffor rafch von feiner Wohnung nach feinem Inftitut gelangen.

113. Phyfikal. Inftitut zu Dresden.

Im Hauptgebäude des Polytechnikums zu Dresden (fiehe Art. 73, S. 87) liegen die wichtigeren Räume des phyfikalifchen Inftitutes im füdweftlichen Theile des Erdgefchoffes; im darunter befindlichen Sockelgefchofs find einige andere zugehörige Gelaffe untergebracht.

Der groſse Hörſaal (ſiehe den Grundriſs in Fig. 67, S. 89) hat zweiſeitige Beleuchtung und eine gröſsere Höhe, wie die anſtoſsenden Erdgeſchoſsräume; dies iſt dadurch erreicht worden, daſs ſein Fuſsboden um einige Stufen tiefer gelegt worden iſt. Die Zuhörer treten an der Oſtſeite ein und haben einige Stufen hoch zu ſteigen, um den oberſten Abſatz des anſteigenden Podiums zu erreichen; vom Vorbereitungszimmer führen einige Stufen in die Experimentir-Abtheilung des Hörſaales hinab.

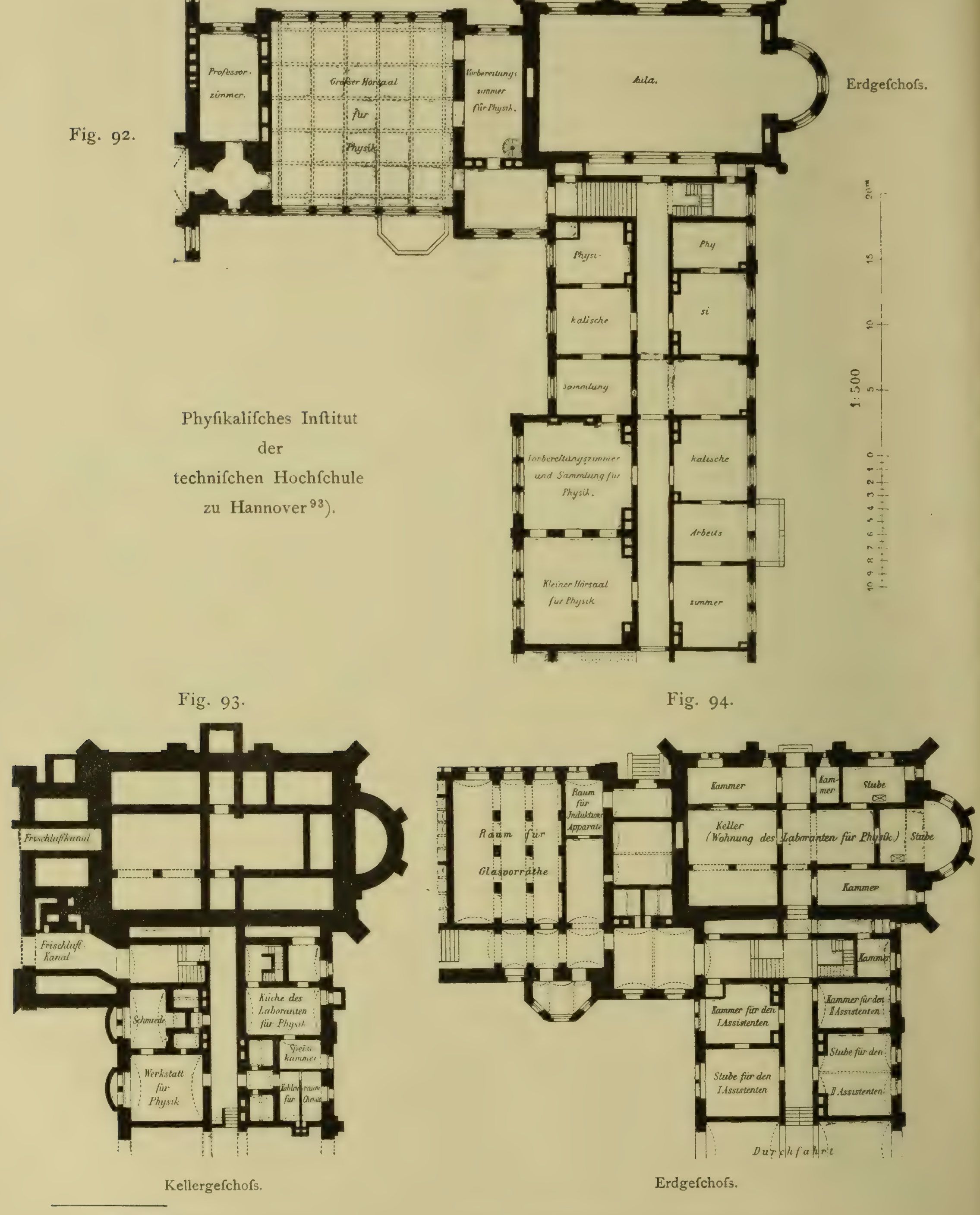


Fig. 92. Erdgeſchoſs.

Phyſikaliſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Hannover [93]).

Fig. 93. Kellergeſchoſs.

Fig. 94. Erdgeſchoſs.

93) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781, 782; 1880, Bl. 798.

114.
Phyfikal.
Inftitut
d. techn.
Hochfchule
zu Berlin-
Charlottenburg.

Das phyfikalifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg (fiehe Art. 77, S. 92) ift gleichfalls im Erd- und Sockelgefchofs des Hauptgebäudes gelegen, und zwar im öftlichen Theile des rückwärtigen Tractes.

Aus dem Erdgefchofs-Grundrifs in Fig. 73 (S. 95) geht hervor, dafs der an der Südoftecke befindliche Hörfaal, das Vorbereitungszimmer, die Sammlung und das Zimmer des Profeffors in der angeführten Reihenfolge von Oft nach Weft längs des benachbarten Flurganges angeordnet find. Am Vorbereitungszimmer führt eine kleine Lauftreppe nach den beiden Laboratoriums-Räumen der Praktikanten (unter der Sammlung gelegen) und zum Privat-Laboratorium des Profeffors, welches deffen Gefchäftszimmer über fich hat.

115.
Phyfikal.
Inftitut
zu
Hannover.

Die Raumvertheilung im phyfikalifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Hannover ift aus Fig. 92 bis 94 [93]) zu entnehmen. Daffelbe befindet fich an der nordöftlichen Ecke des durch Umbau des Welfenfchloffes gewonnenen Collegienhaufes, und zwar erftreckt fich daffelbe im Wefentlichen auf Sockel- und Erdgefchofs; doch befinden fich einzelne Räume auch im Kellergefchofs.

Der grofse Hörfaal für Phyfik (Fig. 92) hat durch Anlage einer vom mittleren Flurgange des Collegienhaufes abwärts führenden Treppe eine lichte Höhe von 7,66 m erhalten; das Anfteigen des Geftühls geftattet es, vom oberften Abfatze aus ebenen Fufses in den Mittelbau zu gelangen, und die Anordnung eines hydraulifchen Aufzuges in der nordweftlichen Ecke der Sammlungsräume gewährt die Möglichkeit der bequemen Beförderung der Inftrumente und fonftigen Sammlungsgegenftände nach dem Vorbereitungszimmer und dem Hörfaal, welche noch dadurch erleichtert wird, dafs der dafür beftimmte, auf die Plattform des Aufzuges zu fetzende Wagen auf der Stelle vollftändig drehbar eingerichtet ift. Im Sockelgefchofs ift am nördlichen Ende des Oftflügels unter der ehemaligen Capelle, der jetzigen Aula, die Wohnung des Laboranten angeordnet; fie ift durch einen Glasverfchlufs vom Flurgang der Hochfchule abgetrennt und durch eine zum Erdgefchofs führende Treppe mit dem Laboratorium etc. verbunden.

116.
Selbftändige
Bauten.

Die phyfikalifchen Inftitute der Univerfitäten find meift felbftändige (von den Collegienhäufern getrennte) Baulichkeiten, und auch manche andere Inftitute diefer Art, die unbhängig von Hochfchulen beftehen, pflegen nicht felten in felbftändigen, lediglich für diefen Sonderzweck errichteten Gebäuden untergebracht zu werden.

Im Vorhergehenden, insbefondere unter a und c, ift bereits das Meifte über den Zufammenhang, in dem gewiffe Gruppen von Inftitutsräumen zu ftehen haben, fo wie über die Stellen, wo beftimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden follen, gefagt worden; es wäre hier nur noch hinzuzufügen, dafs man den grofsen Hörfaal mit Zubehör am beften im Erdgefchofs anordnen wird, einerfeits defshalb, weil die ftandfichere Auffteliung des Experimentir-Tifches, die Errichtung von Feftpfeilern etc. in diefem Stockwerk am leichteften zu erreichen fein wird, andererfeits aus dem Grunde, weil die in Art. 100 (S. 122) angegebene Forderung, dafs die Studirenden den Hörfaal durch einen gefonderten, thunlichft unmittelbaren Zugang betreten follen, im Erdgefchofs gleichfalls leichter zu erfüllen ift, als in jedem höher gelegenen Stockwerke. Die Lage im Erdgefchofs empfiehlt fich aus den angegebenen Gründen auch für folche Laboratorien und fonftige Räume, in denen Inftrumente etc. ftandficher aufzuftellen find.

An die Gefammtanlage eines phyfikalifchen Inftitutes pflegt man auch noch die weitere Forderung zu ftellen, dafs bei derfelben die nothwendige Erweiterungsfähigkeit von vornherein gefichert fei. Welcher Werth von Seiten mancher Gelehrten auf diefe Bedingungen gelegt wird, zeigt am beften der Schlufs der vom früheren Director des Würzburger Inftitutes an den Verfaffer gerichteten Mittheilungen: ». . . Man kann nie wiffen, was die Zukunft noch fordert, ficher aber, dafs fie Neues fordern wird. In der Phyfik wird fich im Laufe von einigen Jahrzehnten Vieles veraltet zeigen. Ich würde, wenn der Staat auf dergleichen einginge, einen thunlichft barackenartig ausgeführten Raum als den beften wählen.«

In der Gefammtanlage der phyfikalifchen Inftitute zeigt fich eine nicht geringe Mannigfaltigkeit. Immerhin fcheint Uebereinftimmung darin zu herrfchen, dafs bei kleineren Inftituten (wie z. B. die in Art. 120, 122 u. 126 vorgeführten dies beftätigen) eine blofs aus Sockel- und Erdgefchofs beftehende Anlage entfprechend ift; für gröfsere Inftitute hingegen dürften fich Gebäude mit Sockel-, Erd- und Obergefchofs am meiften empfehlen; äufserften Falles kann man auch noch einen Theil des Dachgefchoffes entfprechend ausbauen. Nur bei ganz grofsen Inftituten oder bei folchen auf fehr befchränkter Bauftelle wird man noch ein II. Obergefchofs in Ausficht zu nehmen haben.

117. Aufsen-Architektur.

Bei einer fo verfchiedenartigen, noch lange ihres Abfchluffes harrenden Entwickelung, wie fie auf dem vorliegenden Gebiete ftatthat, bei der felbft die Ausgangspunkte faft fortwährend noch ganz verfchiedenartige find, konnte auch eine charakteriftifche Architekturform, gefchweige denn eine irgend typifche, nicht zum Ausdruck kommen. Selbft bei den meiften Bauten, welche mit Thurmanlagen zu verfehen waren, find die Ausdrucksformen nicht felbftändige, fondern deren Motive anderweitig hergeleitet, fo z. B. in Strafsburg, Graz, Bafel, Budapeft etc.

Das phyfikalifche Inftitut zu Berlin nimmt in fo fern eine glückliche Sonderftellung ein, als die äufsere Kennzeichnung des Hörfaales und der Sammlungsräume ihm ein eigenartiges Gepräge verleihen, was in der — leider kaum überfehbaren — Hoffront durch die vorliegenden eingefchoffigen Bauten und den gefchloffenen unteren Theil des Hörfaales noch deutlicher betont ift, als dies in der Strafsenfront gefchehen konnte.

Im phyfikalifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft war durch den mit Galerien umgebenen Hörfaal, den Thurm und den eingefchoffigen magnetifchen Bau nebft Verbindungsbauten ein Anlafs zur freien Entwickelung gegeben, der jedoch durch Aufnahme fehr gebundener Bauformen erftickt worden ift.

Auch in Königsberg find die beiden grofsen Eckfäle (optifcher und Hörfaal) zwar für fich hervorgehoben; dennoch laffen fich Zweck und Beftimmung des Inftitutes nicht vermuthen.

118. Wahl der Bauftelle.

Bei der Wahl der Bauftelle für ein phyfikalifches Inftitut kommen Gefichtspunkte in Betracht, die aufsergewöhnliche find und es fchwer machen, einen geeigneten Platz zu finden. »Das Gebäude mufs frei liegen und der Sonne zugänglich fein, und es mufs dafür geforgt fein, dafs diefe Vortheile für alle Zeiten bleiben. Erfchütterung durch vorüberfahrende Wagen mufs vermieden werden, eben fo der Strafsenftaub; Getriebe oder Anftalten, die fchädliche Dämpfe entwickeln, Lärm machen oder mit viel Eifen zu thun haben, dürfen nicht in der Nähe fein. Dem Gebäude mufs zu paffendem Schutz gegen äufsere Störung der nöthige Hof oder Garten beigegeben werden; auch giebt es verfchiedene phyfikalifche Verfuche, die ein Arbeiten im Freien erwünfcht machen«[94]). So lautete das von den Phyfikern für das phyfikalifche Inftitut des Polytechnikums zu Zürich aufgeftellte Programm, und man kann daffelbe als allgemein giltig bezeichnen. Es wäre nur noch hinzuzufügen, dafs in vielen Fällen (z. B. in Würzburg, Jena etc.) der Garten Raum bieten mufs zur Aufftellung von Hütten für magnetifche und meteorologifche Zwecke.

119. Planbildung.

Bei der Planbildung eines phyfikalifchen Inftitutes find ganz andere Grundfätze mafsgebend, als beim Entwerfen eines chemifchen Inftitutes (fiehe das nächfte Kapitel). Bei letzterem find die auszuführenden Arbeiten derart, dafs fo ziemlich an jeder Stelle des Gebäudes die nöthigen Bedingungen erfüllt werden können. Ganz anders ift dies bei einem phyfikalifchen Inftitut. Wie die vorhergehenden Entwickelungen gezeigt haben, ift bei einem folchen z. B. für manche Räume eine

---

[94]) Nach: BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Phyfikbau für das eidgenöffifche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9.

thunlichſt groſse Standſicherheit erforderlich; gewiſſe Verſuche erfordern unmittelbares Sonnenlicht, was eine ganz beſtimmte Lage des Raumes bedingt, wieder andere möglichſt gleichmäſsige Temperatur; auch muſs man unter Umſtänden bald in wagrechter, bald in lothrechter Richtung über längere gerade Strecken zu Verſuchen oder Meſſungen verfügen können etc.

Die wichtigſten Grundriſsanlagen mögen im Folgenden an der Hand mehrerer Beiſpiele entwickelt werden.

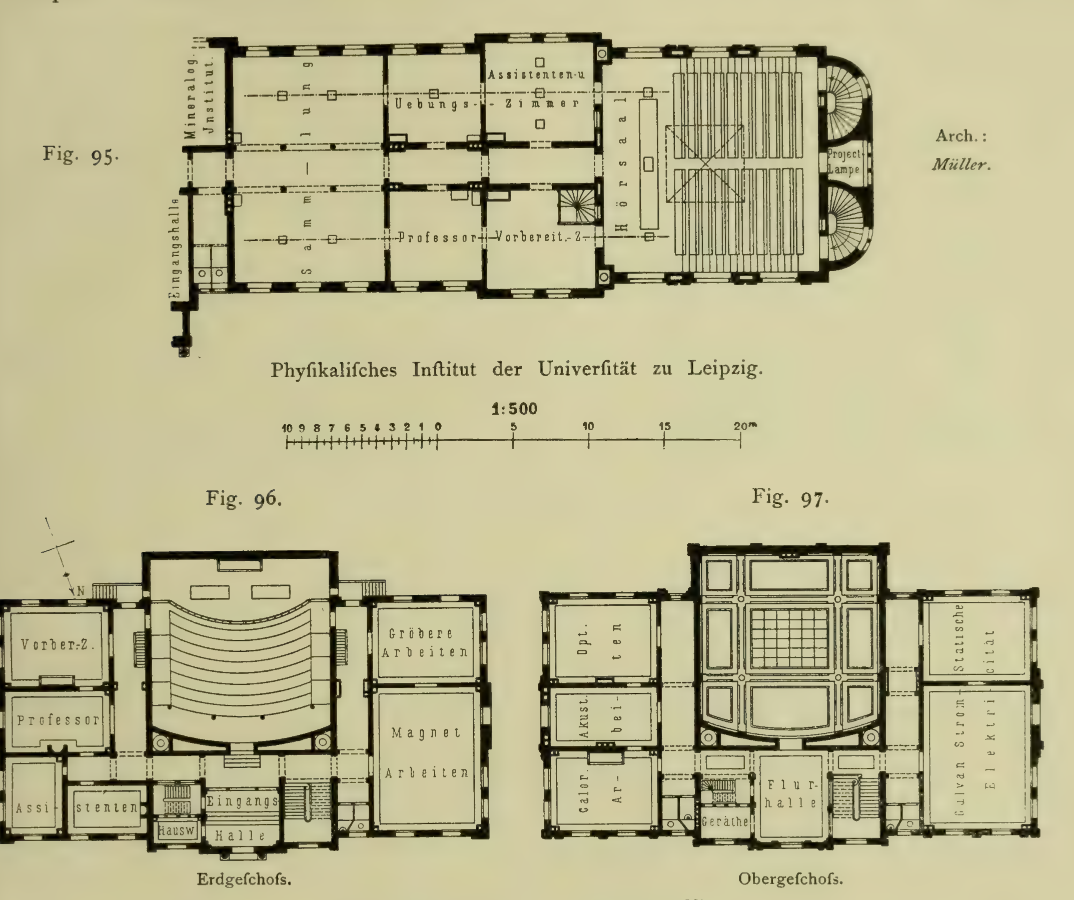


Fig. 95.

Arch.: *Müller.*

Phyſikaliſches Inſtitut der Univerſität zu Leipzig.

Fig. 96. Erdgeſchoſs.

Fig. 97. Obergeſchoſs.

Phyſikaliſches Inſtitut zu Amſterdam [95]).

Arch.: *de Greef & Springer.*

120. Phyſikal. Inſtitut zu Leipzig.

Die einfachſte und in vielen Fällen angewandte Grundriſsgeſtalt iſt die rechteckige. In ziemlich lang geſtreckter Form iſt dieſelbe bei dem in den ſechziger Jahren von *Müller* erbauten phyſikaliſchen Inſtitut der Univerſität zu Leipzig zu finden. Daſſelbe iſt allerdings kein ſelbſtändiger Bau, ſondern ſteht mit dem mineralogiſchen Inſtitute im Zuſammenhange, dürfte aber das älteſte Inſtitut dieſer Art ſein, welches nach neueren Anſchauungen und Grundſätzen zur Ausführung gekommen iſt.

Die Raumanordnung iſt aus dem Grundriſs in Fig. 95 zu entnehmen; es iſt ohne Weiteres erſichtlich, daſs der Hörſaal als ganz ſelbſtändiger Bautheil aufgefaſſt und für äuſserſt günſtige Beleuchtung deſſelben Sorge getragen iſt. Daſs die Sammlungen ohne Berührung der Laboratorien-Räume zugänglich ſind, iſt ein weiterer Vorzug dieſes Inſtitutes.

95) Nach den von den Herren Erbauern freundlichſt überlaſſenen Original-Zeichnungen und Mittheilungen.

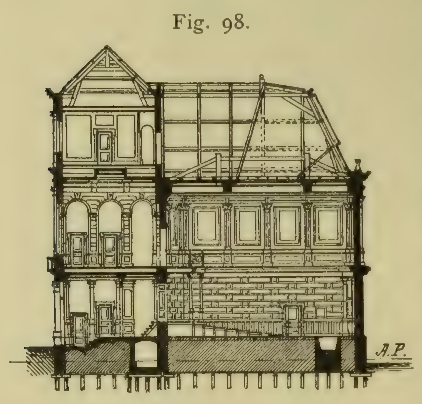
Eine ganz ähnliche Grundrifsanlage, namentlich in der Anordnung des Hörfaales eng verwandt, zeigt das phyfikalifche Inftitut des *College of engineering* zu Yedo; Pläne davon find in den beiden unten genannten Quellen [96]) zu finden.

121. Phyfikal. Inftitut zu Amfterdam.

Ein ganz felbftändiger Bau von gleichfalls rechteckiger Grundform ift das in Fig. 96 bis 98 [95]) dargeftellte phyfikalifche Inftitut zu Amfterdam. Daffelbe wurde 1885—87 von *de Greef & Springer* erbaut, und es ift bei der Raumanordnung franzöfifcher Einflufs nicht zu verkennen.

Wie ein Blick auf die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes lehrt, find Hörfaal (für 140 Zuhörer beftimmt und durch Deckenlicht erhellt), Eingangshalle und Treppenhäufer zu einem Mittelbau zufammengefafft, der durch Rifalite im Aeufseren fcharf gekennzeichnet ift. Laboratorien in dem Sinne, wie fie in Deutfchland und Oefterreich-Ungarn aufgefafft werden, find nicht vorhanden; die als Arbeitsräume bezeichneten Gelaffe dürften mehr als phyfikalifche Cabinete anzufehen fein, in denen wohl einzelne kleinere Verfuche angeftellt werden können, feinere Sicherheitsunterfuchungen aber ausgefchloffen find. Der Feftpfeiler unter dem Experimentir-Tifch des Hörfaales ift trogartig geftaltet (Fig. 98), um das während der Verfuche benutzte Waffer aufzunehmen und durch ein Abflufsrohr abzuführen; der Hörfaal reicht durch zwei Gefchoffe, und auf feiner Galerie find einige Schauftücke in Glaskaften ausgeftellt.

Fig. 98.



Querfchnitt zu Fig. 96 u. 97 [95]).

1/500 n. Gr.

Kellerräume find nur unter dem Mittelbau und den anftofsenden Flurgängen vorhanden, und zwar Räume für die Gaskraftmafchine, Gasapparate, Gasmeffer, Heizvorrichtungen und Vorräthe. Ueber dem vorderen Theile des Mittelbaues ift ein Obergefchofs angeordnet, welches die Wohnung des Hauswarts enthält. Die angeführten Vorausfetzungen zugeftanden, kann die Gefammtanlage wohl als eine recht glückliche bezeichnet werden.

Sämmtliche Räume werden durch eine Feuerluftheiz-Anlage erwärmt und gelüftet. Die gefammten Baukoften haben rund 171 000 Mark (= 100 700 holl. Gulden) betragen.

122. Bernoullianum zu Bafel.

Als weiteres Beifpiel von Inftitutsbauten mit rechteckiger Grundform kann das Bernoullianum zu Bafel, fo genannt nach der Bafeler Mathematiker-Familie *Bernoulli*, dienen. Diefes 1870—72 nach den Plänen *Stehlin*'s errichtete Gebäude enthält indefs nicht blofs ein phyfikalifches Inftitut, fondern auch ein chemifches Inftitut, eine meteorologifch-aftronomifche Anftalt und einen grofsen Hörfaal für öffentliche populäre Vorträge; allein die klare und überaus gefchickte Weife, wie diefe verfchiedenen Inftitute etc. im Grundrifs angeordnet, bezw. gruppirt find, macht diefes Bauwerk zu einem der intereffanteften feiner Art.

Wie aus den beiden Grundriffen in Fig. 99 u. 100 [97]) hervorgeht, ift der grofse Hörfaal im Mittelpunkt der ganzen Anlage gelegen; mit den beiden kleineren Hörfälen, wovon der weftliche dem phyfikalifchen und der öftliche dem chemifchen Inftitut angehört, dem dazwifchen befindlichen Hausflur und einigen nach Süden gelegenen Räumen bildet der grofse Hörfaal die Mittelpartie des Gebäudes, die als folche im Aeufseren gekennzeichnet ift. Weftlich von diefem Hörfaale find die übrigen Räume des phyfikalifchen, öftlich davon jene des chemifchen Inftitutes angeordnet. In der Hauptaxe des Gebäudes und an der Südfeite des grofsen Hörfaales ift der »phyfikalifche Thurm« errichtet.

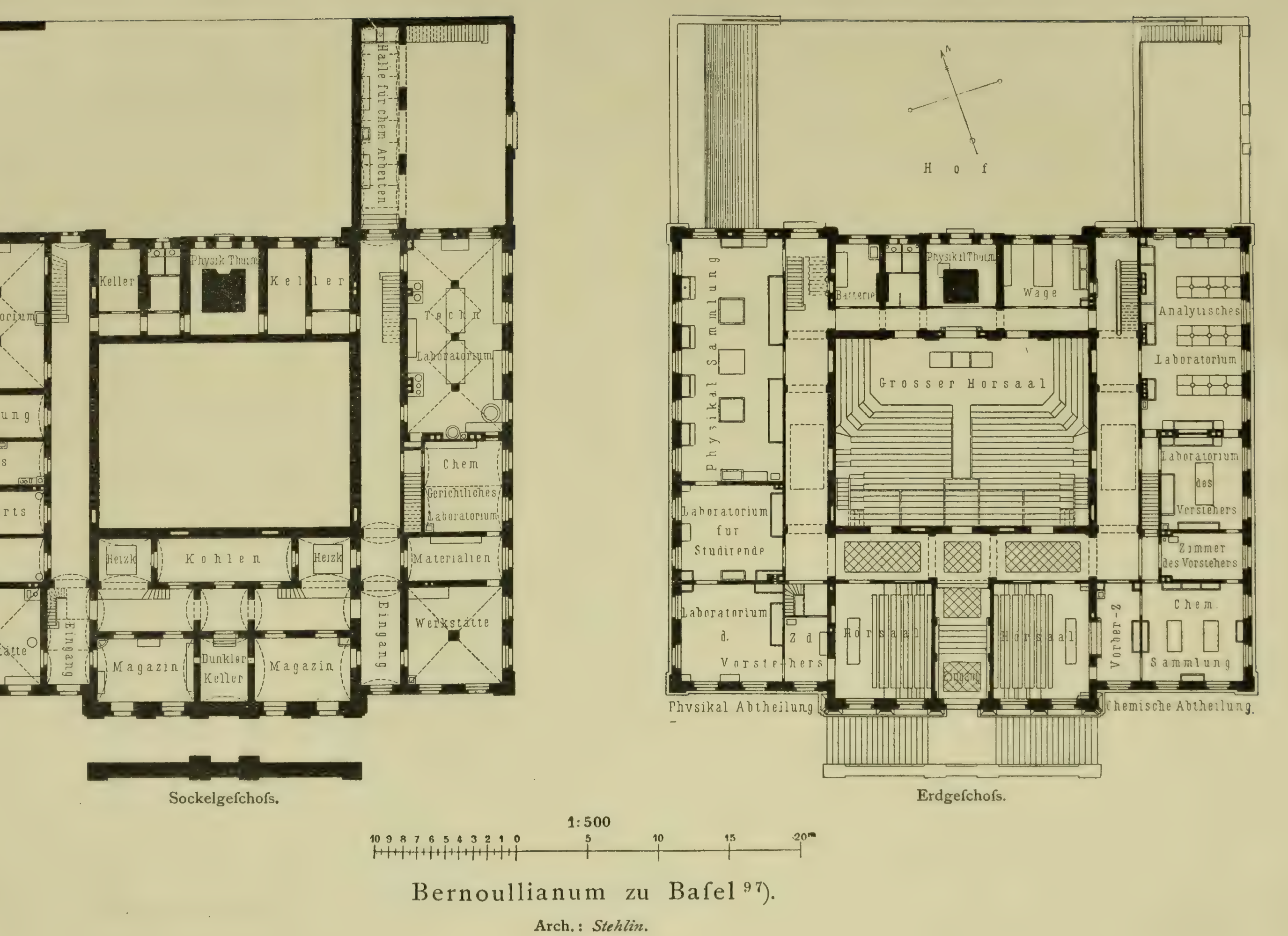
Von der chemifchen Abtheilung des in Rede ftehenden Bauwerkes wird noch im nächften Kapitel (unter g, 4) und von der meteorologifch-aftronomifchen Anftalt noch in Kap. 16 (unter c) gefprochen werden; hier mögen noch einige Bemerkungen über die phyfikalifche Anftalt folgen. Der kleine Hörfaal fafft ca. 60 Zuhörer; auf dem Experimentir-Tifch kann man einen kleinen *Schmid*'fchen Waffermotor laufen laffen; unter der mittleren abhebbaren Tifchplatte befindet fich ein fundamentirter Stein zur Aufftellung

96) In: ROBINS, E. C. *Technical fchool and college building.* London 1887. S. 145 u. Pl. 45 — und: *Builder* 1880, April 10.

97) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 16, Taf. III u. IV.

Fig. 99.

Fig. 100.



Sockelgefchofs.

Erdgefchofs.

Bernoullianum zu Bafel [97]).

Arch.: *Stehlin.*

von Inftrumenten, die eine fefte Aufftellung erfordern. Der Saal kann leicht verfinftert werden, und ein gegen Süden gelegenes Fenfter geftattet das Anbringen eines Sonnenfpiegels, um die verfchiedenen optifchen Verfuche auf einem Leinwandfchirm zu projiciren, der an der gegenüber ftehenden Wand herabgelaffen werden kann.

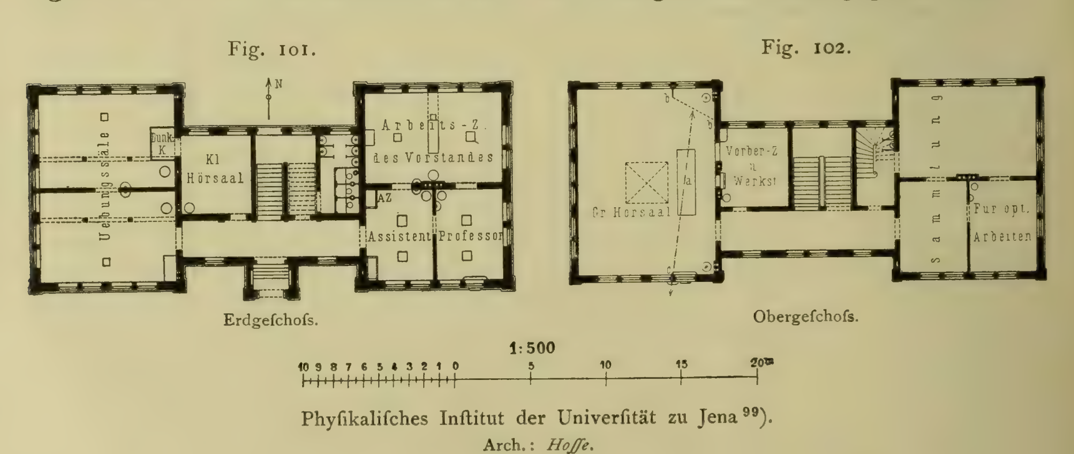
Der Fufsboden der beiden Laboratorien an der Weftfeite ruht auf Gewölben, welche mit Beton ausgeebnet und mit Afphalt überdeckt find; an verfchiedenen Stellen der Wand treten fefte Steinbänke hervor zur Aufnahme von Galvanometern, Wagen etc.; ein gegen Süden gelegenes (fog. optifches) Fenfter geftattet, dafs man durch Oeffnen der Doppelthüren eine freie Projectionsweite durch die ganze Tiefe des Haufes (auf ca. 30 m) erhält. Unmittelbar unter dem Laboratorium, im Sockelgefchofs, befindet fich ein 10 m tiefer Schacht, auf deffen Sohle die Saugrohre der Afpirations-Wafferpumpen reichen; diefer Schacht wird auch für Verfuche, die eine grofse Tiefe erfordern, verwendet.

Im phyfikalifchen Thurm erforderte die Aufftellung des Aequatorial-Inftrumentes für die aftronomifche Anftalt einen foliden Feftpfeiler; diefer Umftand wurde zugleich im Intereffe des phyfikalifchen Inftitutes verwerthet. Die Höhe des Pfeilers, vom Boden des Sockelgefchoffes an gerechnet, beträgt über 15 m; fie wird durch 3 Böden mit verfchiedenen zweckmäfsig angebrachten Fallthüren unterbrochen; an der Seite nach den Fenftern find Waffer- und Queckfilber-Manometer angebracht; aufserdem wird der Thurm zu Pendel- und Fallverfuchen, zur Anbringung eines Waffer- oder Glycerin-Barometers, zu Beftimmungen über Draht-Elafticität, zu hydraulifchen Verfuchen etc. verwendet.

Der grofse Hörfaal, in dem, befonders während des Winters, für weitere Kreife öffentliche populäre Vorlefungen in den verfchiedenen Zweigen des Wiffens gehalten werden, hat 450 Sitzplätze und wird durch ein Deckenlicht erhellt, das durch einen Rollladen verdunkelt werden kann. Zwei Thüren zu beiden Seiten des Experimentir-Tifches bilden die Verbindungen einerfeits mit dem phyfikalifchen, andererfeits mit dem chemifchen Inftitut; drei weitere Thüren an der Nordfeite führen zu den Plätzen der Zuhörer. Der Experimentir-Tifch hat die für die phyfikalifchen und chemifchen Verfuche nöthigen Einrichtungen; hinter demfelben befindet fich ein Abzugs- und Abdampffchrank, zu dem man auch vom Flurgang gelangen kann. Befonderes Gewicht wurde auf praktifche Einrichtungen mit Sonnen-Mikrofkop und Laterna magica gelegt; der Projections-Apparat wird im mittleren Gange über der Eingangsthür aufgeftellt; auch kann von dem Fenfter über der Hausthür mit Hilfe eines dafelbft angebrachten drehbaren Spiegels das Sonnenlicht an die gleiche Stelle geleitet werden. Die optifchen Bilder werden auf einen weifsen Schirm geworfen, der die Höhe des Saales hat, 6 m breit ift und an der Wand hinter dem Experimentir-Tifch angebracht werden kann [98]).

123
Phyfikal.
Inftitut
zu
Jena.

Eine Anlage, welche zwar auch noch unter diejenigen mit rechteckiger Grundform einzureihen ift, die aber durch ftark vorfpringende Rifalite in charakteriftifcher Weife gegliedert ift, bildet das phyfikalifche Inftitut der Univerfität zu Jena, 1882—84 nach Angaben *Abbe*'s und Entwürfen *Streichhahn*'s von *Hoffe* ausgeführt, wovon in Fig. 101 u. 102 die Grundriffe von Erd- und Obergefchofs wiedergegeben find.



Phyfikalifches Inftitut der Univerfität zu Jena [99]).

Arch.: *Hoffe*.

[98]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 16, S. 158.

[99]) Nach den von Herrn Profeffor Dr. *Winkelmann* zu Jena freundlichft überlaffenen Bauplänen und daran geknüpften Mittheilungen.

Diefe Pläne zeigen ohne Weiteres die Raumvertheilung in den beiden genannten Stockwerken. Unter dem Mittel- und dem rechtsfeitigen (öftlichen) Flügelbau ift ein ausgebautes Sockelgefchofs vorhanden, während der weftliche Flügel nicht unterkellert ift; unter dem Zimmer des Affiftenten (Fig. 101) befindet fich der Raum für den Gasmotor und die dynamo-elektrifche Mafchine; unter den übrigen 3 Erdgefchofsräumen diefes Flügels find 3 Räume für wiffenfchaftliche Arbeiten gelegen. Die lichten Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchofs 3,05 m, im Erdgefchofs 4,00 m und im Obergefchofs 3,50 m; der grofse Hörfaal ift 5,00 m hoch und reicht in das Dachgefchofs hinein; letzteres, mit einem Holzcementdach überdeckt, enthält eine Dienerwohnung etc. und hat eine lichte Höhe von 2,50 m.

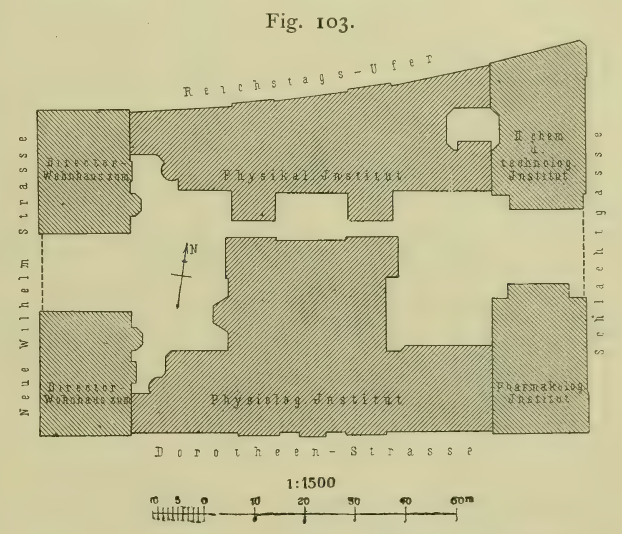
Erwägt man, dafs die Baufumme von vornherein mit 65 000 Mark unüberfchreitbar begrenzt war, fo mufs zugeftanden werden, dafs hier eine den befcheidenen Anfprüchen des Augenblickes in fehr vollkommener Weife entfprechende Anlage gefchaffen worden ift. Allerdings wird nicht verfchwiegen, dafs die Anordnung der Gaskraft- und Dynamo-Mafchine im unmittelbaren Zufammenhange mit den Räumen für wiffenfchaftliche Arbeiten mifslich ift, dafs der Mangel einer Director-Wohnung im Gebäude felbft als Uebelftand empfunden und die Unmöglichkeit, im weftlichen Flügelbau weitere Arbeitsräume zu fchaffen, beklagt wird. Mit einem verhältnifsmäfsig geringen Mehraufwande hätte man zum mindeften fpätere Erweiterungen ermöglichen, bezw. vorbereiten können[99]).

124. Phyfikal. Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Wenn auch nicht zu den Anlagen mit rechteckiger, fo doch zu folchen mit gefchloffener Grundform gehört in gewiffem Sinne das phyfikalifche Inftitut der Univerfität zu Berlin; daffelbe wurde 1873—78 nach wiffenfchaftlichen Angaben *v. Helmholtz*'s, nach Entwürfen und unter der Oberleitung *Spieker*'s von *Zaftrau* ausgeführt.

In den gedachten Jahren wurden auf dem ca. 77 a grofsen Grundftück zwifchen der neuen Wilhelm-Strafse und Schlachtgaffe einerfeits, der Dorotheen-Strafse und Spree andererfeits eine Baugruppe von 108 m Frontlänge errichtet, welche an der Dorotheen-Strafse das phyfiologifche und pharmakologifche Inftitut, am Reichstagsufer das phyfikalifche und das zweite chemifche Inftitut nebft den dazu gehörigen Dienftwohnungen umfafft (Fig. 103). Inmitten von zum Theile fehr verkehrsreichen Strafsen und auf einem fehr ungünftigen Baugrunde waren Gebäude auszuführen, bei denen bezüglich der Erfchütterungsfreiheit ziemlich grofse Anfprüche geftellt werden mufften; die Gründung war in Folge deffen mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; die mafsgebenden Conftructions-Bedingungen wurden bereits in Theil III, Band 1 diefes »Handbuches« (S. 245, Fufsnote 146) mitgetheilt. Die Strafsendämme wurden vom Baukörper mittels tiefer Lichtgräben losgelöst und die Eingänge mit Hilfe frei fchwebender (nur einfeitig auflagernder) Brücken hergeftellt; die verfchiedenartige Fundirung felbft ift im gleichen Bande (Art. 364, S. 253) kurz angedeutet, der für das pharmakologifche Inftitut ausgeführte Beton-Pfahlroft ebendafelbft (Fig. 708, S. 315) zur Darftellung gebracht. Eingehenderes hierüber ift in der unten genannten Quelle[100]) zu finden.

Fig. 103.



Lageplan der naturwiffenfchaftlichen Inftitute der Univerfität zu Berlin.

Das phyfikalifche Inftitut ift in der Mitte der nördlichen Flucht der in Rede ftehenden Baugruppe errichtet und mit der Hauptfront nach der Spree gerichtet; das aus Sockel-, Erd- und 2 Obergefchoffen beftehende Bauwerk wird durch die Grundriffe in Fig. 104 bis 106 und den Durchfchnitt in Fig. 107 veranfchaulicht.

Der Grundrifs zeigt im Allgemeinen die Trapezform; die Hauptfront folgt der gebogenen Linie des Flufslaufes; an der Rückfront find 2 Anbauten angefügt; im Weften fchliefst fich das Dienftwohnhaus

[100]) Kleinwächter. Die Fundirung der Univerfitäts-Inftitute zu Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 359.

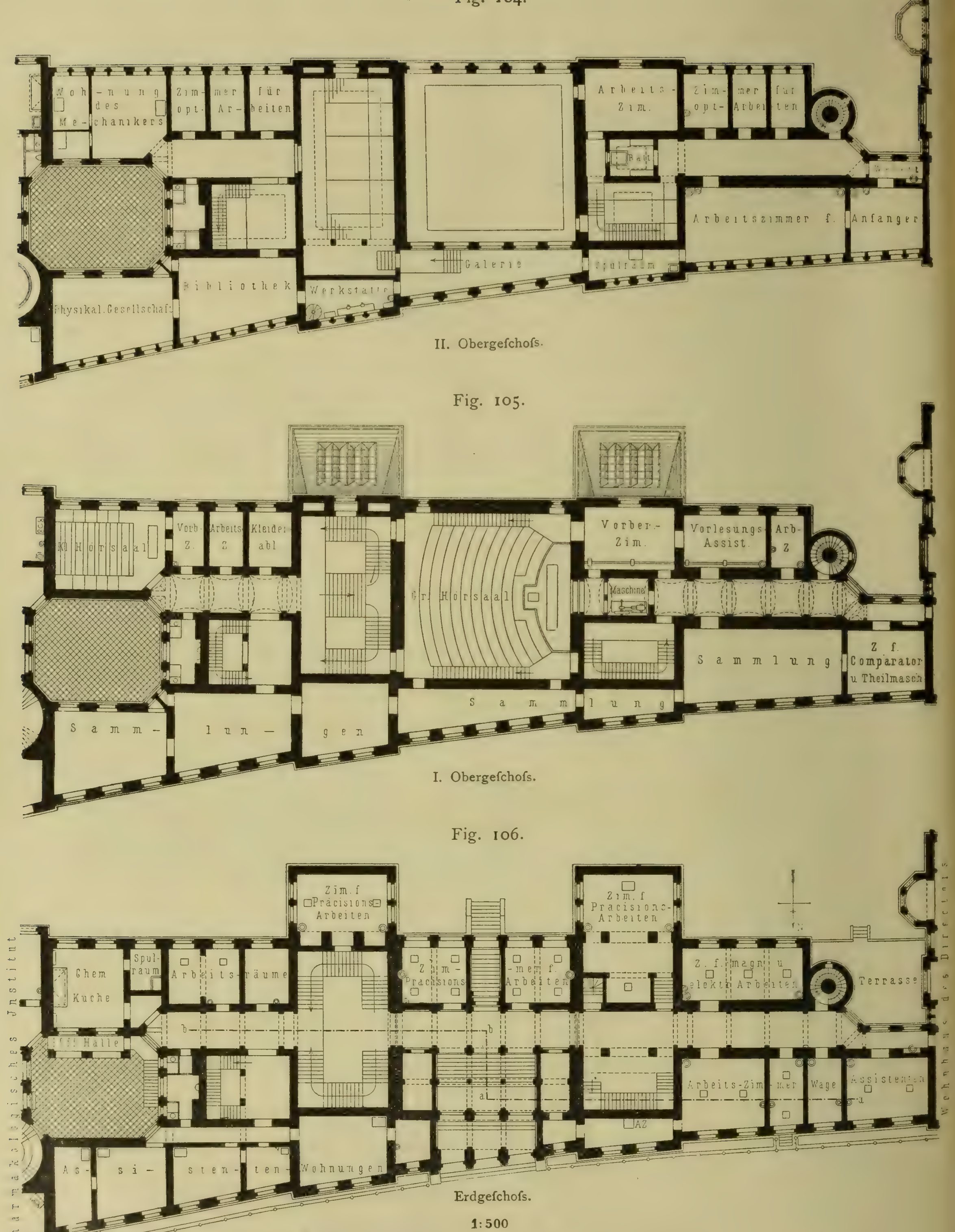


Fig. 104.

II. Obergeschofs.

Fig. 105.

I. Obergeschofs.

Fig. 106.

Erdgeschofs.

Physikalisches Institut der Universität zu Berlin.

Arch.: *Spieker.*

Fig. 107.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Phyfikalifches Inftitut der Univerfität zu Berlin. — Schnitt nach *a b* in Fig. 106.

des Inftituts-Directors, im Often das zweite chemifche und technologifche Inftitut an; die Tiefe des Gebäudes nimmt von Weft nach Oft zu, und zwar von rund 16 auf 25 m; im öftlichen Theile ift ein Lichthof angeordnet. Das Gebäude bedeckt eine Grundfläche von 1350 qm; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchofs 3,45, im Erdgefchofs 4,50, im I. Obergefchofs 4,95 und im II. Obergefchofs 3,15 m; die Anbauten an der Hinterfront enthalten nur ein niedriges Kellergefchofs von 1,85 und ein Erdgefchofs von 4,40 m Höhe; der Fufsboden des letzteren liegt 1,50 m tiefer als der des Hauptgebäudes.

Im Sockelgefchofs befinden fich die Vorrichtungen für die Sammelheizung, die Räume für die Aufbewahrung der Materialien, die Schmiede, die Wohnungen des Dieners, des Pförtners und des Heizers; ein Gasmotor dient zum Betriebe der dynamo-elektrifchen Mafchine, deren Leitung zum Experimentir-Tifch des grofsen Hörfaales führt; derfelbe Motor kann auch mit dem zur Lüftung dienenden Bläfer verbunden werden. Die drei über der Erde befindlichen Gefchoffe enthalten die aus Fig. 104 bis 106 erfichtlichen Räume; hier tritt der Gedanke, die Durchführung eines nach Abtheilungen methodifch geordneten Unterrichtes auch in der Raumgruppirung walten zu laffen, zum erften Male hervor.

Der Mittelbau ift höher geführt und enthält an der Vorderfront noch ein Halbgefchofs (von 3,15 m Höhe); an der Hinterfront ift im Mittelbau ein Theil des Dachgefchoffes (in einer Höhe von 3,00 m) ganz ausgebaut. Die hierdurch gewonnenen Zimmer gewähren nach Süden hin einen freien Ausblick über die benachbarten Gebäude hinweg und werden daher hauptfächlich zu optifchen Verfuchen benutzt. An der Südfront überragt der Treppenthurm mit maffigem Spindelpfeiler das ganze Gebäude; derfelbe ift auf feinem platten Dache mit einem fteinernen Tifche verfehen; die Plattform wird bei den Uebungen zu barometrifchen Höhenmeffungen verwendet.

Das Gebäude wird durch Feuerluftheizung, die Räume des weftlichen Flügels und die nach dem Hofe gelegenen Vorbauten werden durch Warmwafferheizung erwärmt; die Heizung in den Dienftwohnungen gefchieht mittels Kachelöfen.

Von der Aufsen-Architektur war bereits in Art. 117 (S. 138) die Rede; das Aeufsere ift in Backftein-Verblendung mit Anwendung von Terracotten und einem Sockel von belgifchem Granit hergeftellt [101]).

Die Baukoften haben rund 757 600 Mark betragen; dies giebt, bei 1307 qm bebauter Grundfläche, für 1 qm 579,80 Mark und, bei 24 283 cbm Rauminhalt, für 1 cbm 31,20 Mark.

125.
Phyfikal. Inftitut der Univerfität zu Graz.

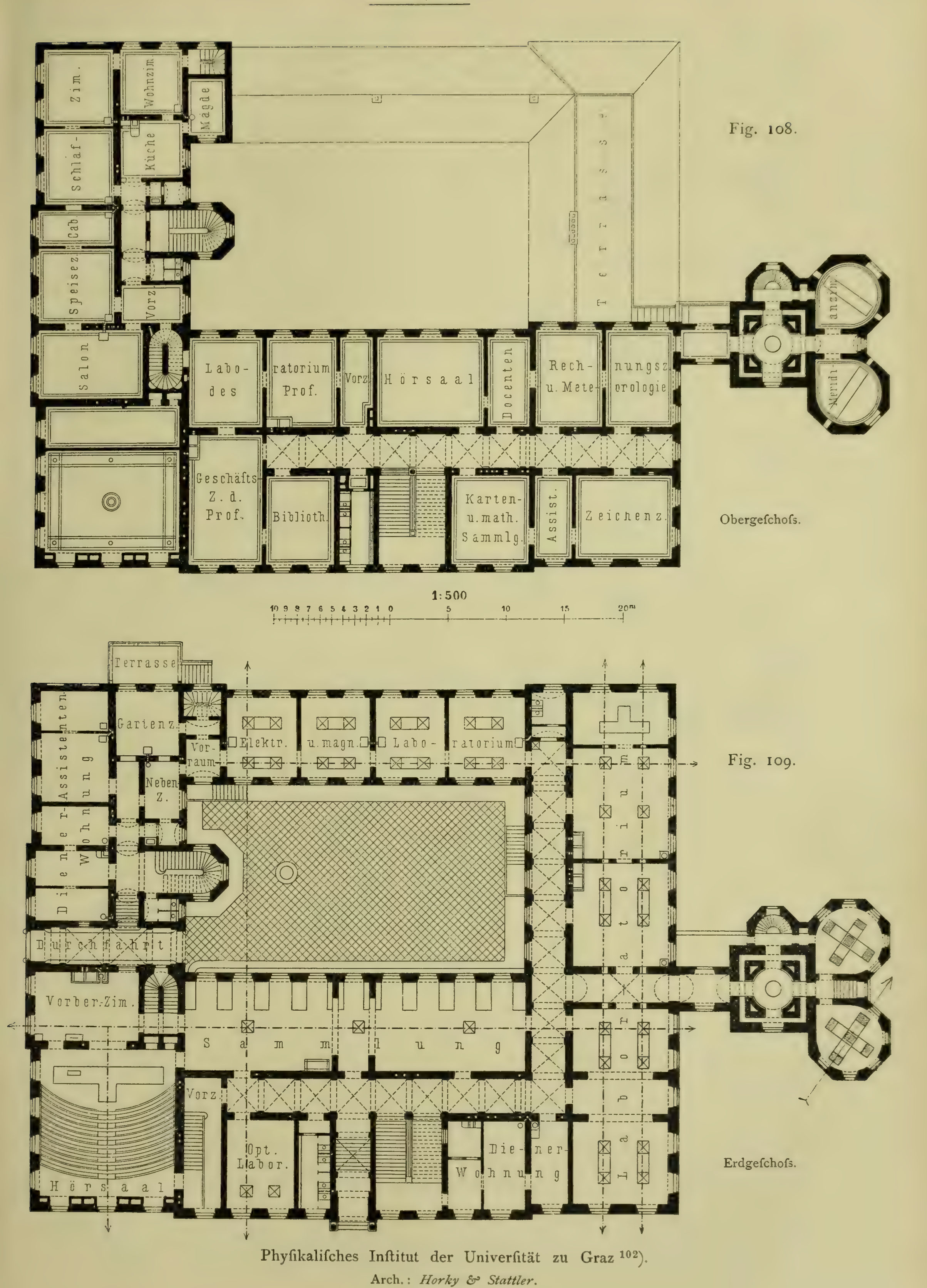
Die feither vorgeführten phyfikalifchen Inftitute waren, mit wenigen Ausnahmen, kleinere oder im Bauplatz befchränkte Anlagen. Will man bei ausgedehnteren Inftituten die rechteckige Grundform beibehalten, fo mufs man zur Anordnung eines inneren Hofes greifen, wie dies z. B. beim phyfikalifchen Inftitut der Univerfität zu Graz gefchehen ift. Daffelbe wurde 1872—75 nach dem von *Töpler* ausgearbeiteten Programm und dem von *Horky* und *Stattler* herrührenden Entwurf von letzterem ausgeführt; daffelbe ift bis heute eines der umfaffendften und lehrreichften Inftitute geblieben. In Fig. 108 u. 109 [102]) find zwei Grundriffe deffelben mitgetheilt.

Das Gebäude befteht aus einem gegen Südoft gelegenen Tract von gröfserer Tiefe und mittlerem Flurgang, an den fich gegen Südweft ein weiterer Flügel, gleichfalls mit kurzem mittleren Flurgang, anfchliefst; diefe beiden Tracte beftehen aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs. Die zwei anderen, den Hof nach Nordweft und Nordoft begrenzenden Tracte fchliefsen mit dem Erdgefchofs ab. An der Nordoftfeite ift thurmartig ein kleines aftro-phyfikalifches Obfervatorium angebaut.

Der Haupteingang befindet fich in der Hauptaxe des Südoft-Tractes (Fig. 109); der mittlere Flurgang führt durch ein Vorzimmer mit Treppe in den durch Erd- und Obergefchofs reichenden grofsen Hörfaal, mit dem das Vorbereitungszimmer und die Vorlefungs-Sammlung in der aus dem Grundrifs erfichtlichen Weife in Verbindung gebracht find. In der Axe des Südweftflügels ift die Hofeinfahrt gelegen, zu deren Linken der Wohnungs-Tract mit befonderer Treppe angeordnet ift. Die Gruppirung der übrigen Erdgefchofsräume ift aus dem bezüglichen Plane ohne Weiteres zu entnehmen; die beiden nach Nordoft und Nordweft gerichteten Flügel dienen ausfchliefslich Laboratoriumszwecken; der zu magnetifchen Unterfuchungen beftimmte Nordweftflügel ift vollftändig eifenfrei hergeftellt. Der Flurgang im Nordoft-Tract wird als »Arbeits-Corridor« bezeichnet, weil in demfelben kleinere, aus den Laboratorien ausgefchloffene mechanifche Arbeiten ausgeführt werden. Die fyftematifch angeordneten Feftpfeiler und durchlaufenden Vifir-Linien des füdöftlichen, namentlich aber des nordöftlichen Tractes find durch ftrichpunktirte Linien (mit Pfeilen) augenfällig gemacht. Im Hörfaal kann von beiden Fenfterfeiten her mit Sonnenlicht nach

101) Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 135.

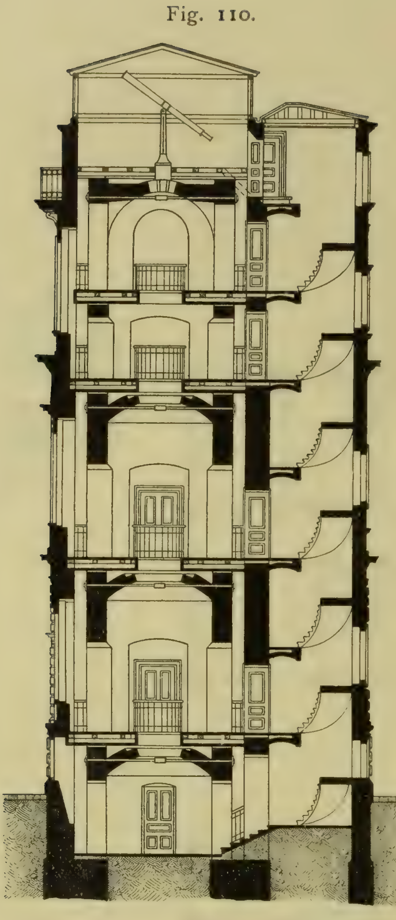
102) Nach den von Herrn Baurath *Stattler* in Wien freundlichft mitgetheilten Plänen.



Physikalisches Institut der Universität zu Graz [102]).

Arch.: *Horky & Stattler.*

Fig. 110.



Thurm des phyfikalifchen Inftitutes der Univerfität zu Graz [102]).

$^{1}/_{250}$ n. Gr.

der weifsen Projectionsfläche, welche durch Auseinanderfchieben der rückwärts vom Experimentator angebrachten fchwarzen Tafel frei gelegt wird, projicirt werden; für die Südoftfeite ift zu diefem Ende im Zuhörer-Podium eine Oeffnung angebracht, und der Helioftat fteht unter dem letzteren. Die mechanifche Betriebskraft wird im Hörfaal durch einen kleinen tragbaren Waffermotor, der im Vorbereitungszimmer aufgeftellt ift, befchafft, während in den Laboratorien eine Kraftwelle aufgehängt ift.

Im Sockelgefchofs befinden fich unter dem Hörfaal das chemifche Laboratorium, daneben, unter dem Vorzimmer des Hörfaales, der Batterie-Raum und unter der Vorlefungs-Sammlung die fehr geräumigen mechanifchen Werkftätten, in denen eine dreipferdige Hochdruckdampfmafchine, mit Transmiffion durch die gefammten Werkftättenräume und nach der Kraftwelle in den Laboratorien, aufgeftellt ift. Im Südweft-Tract, der Durchfahrt zunächft, find zwei kleinere Arbeitsräume und im Nordoft-Tract, dem Thurme zunächft, ein Raum für conftante Temperatur angeordnet; der übrige Theil des Südweft- und des Südoft-Tractes enthält Heizkammer, Vorraths- und Wirthfchaftsräume, fo wie die Wohnung des Heizers.

Der Grundrifs in Fig. 108 ftellt die Raumvertheilung im Obergefchofs dar. Der Thurm (Fig. 110[102]) ift für die aftrophyfikalifchen Beobachtungen mit einer Drehkuppel (fiehe Kap. 15) überdacht; die achteckigen Nebenräume find zu aftronomifchen Uebungen, zur Aufnahme eines Meridian- und eines Paffage-Inftrumentes beftimmt. Für meteorologifche Uebungen ift auf dem Nordoft-Tract, dem Thurme zunächft, eine Terraffe angeordnet (Fig. 108). Ein Eiskeller befindet fich unter dem Verbindungsgange zum Thurm.

Der grofse Hörfaal wird mittels Feuerluftheizung, die Wohnräume und eifenfreien Laboratorien werden durch Kachelöfen, alle übrigen Räume mittels Warmwafferheizung erwärmt. Schliefslich fei noch auf verfchiedene Einzelheiten diefes Inftitutes, von denen im Vorhergehenden vielfach die Rede war, aufmerkfam gemacht [103]).

126. Phyfikal. Inftitut des Mufeums zu Oxford.

Ein anderes einfchlägiges Beifpiel ift das mit dem Mufeum zu Oxford verbundene, zu Ende der fünfziger Jahre von *Deane* erbaute *Clarendon*-Laboratorium, deffen Erdgefchofs-Grundrifs in Fig. 111 [104]) wiedergegeben ift.

An diefem Inftitut wird der phyfikalifche Unterricht in 3 Curfen ertheilt, und zwar zunächft in der Form von Experimental-Vorlefungen über die Principien der Wiffenfchaft, alsdann durch mathematifche Vorlefungen über die phyfikalifchen Theorien und fchliefslich in einem praktifchen Curfus der experimentellen Methoden.

Der im Erdgefchofs gelegene Hörfaal ift an der Oftfeite angeordnet und enthält 150 Sitzplätze; in den nach Norden und Süden verlegten Laboratorien können 40 Studirende gleichzeitig arbeiten; die betreffenden 5 Laboratoriums-Räume find nach fünf verfchiedenen Zweigen der experimentellen Unterfuchungen gefchieden, und jeder derfelben ift dem bezüglichen Zweige entfprechend ausgerüftet. Im Sockelgefchofs befinden fich ein Raum für magnetifche Unterfuchungen, Vorrathsräume und Batterie-Kammern; im Dachgefchofs ift an der Weftfeite eine lange Galerie für optifche Arbeiten und über dem füdlichen Ende des Hörfaales find die photographifchen Arbeitsräume angeordnet. Der innere glasbedeckte Hof ift ringsum von einer Galerie umgeben; in demfelben haben die aufser Gebrauch befindlichen Inftrumente Aufftellung gefunden, und es werden darin diejenigen Verfuche angeftellt, für welche eine beträchtliche Höhe erforderlich ift.

[103]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 11, S. 73 — und den von Herrn Baurath *Stattler* in Wien freundlichft gemachten Mittheilungen.

[104]) Nach: *Builder*, Bd. 27, S. 366 u. 369.

Weitere Sammlungsräume find nicht vorhanden; es fcheinen die im Gebrauch ftehenden Inftrumente im Vorbereitungszimmer und in den Laboratorien aufbewahrt zu werden. Der Gang an der Oftfeite, welcher das Inftitut mit dem Mufeum verbindet, führt an den zu erfterem gehörigen Werkftätten vorbei.

Die Baukoften haben nahezu 206000 Mark (= £ 10300) betragen[104]).

127. Phyfikal. Inftitut zu Würzburg.

Sobald man, im Intereffe der Einfachheit und Billigkeit, eine thunlichft gefchloffene Grundrifsgeftalt anftrebt, fo befteht — neben der eben erörterten rechteckigen Form — eine naturgemäfse Anlage darin, dafs man fämmtliche Inftitutsräume, mit Ausnahme des Hörfaales, in einem rechteckig geftalteten Bau vereinigt, für den Hörfaal aber, in Rückficht auf deffen abweichende Abmeffungen und eigenartige Beleuchtungsverhältniffe, einen befonderen Anbau anfügt. Diefer Gedanke ift eigentlich fchon bei dem in Art. 120 (S. 139) vorgeführten Leipziger Inftitut zur Ausführung gekommen, indem dort an der Schmalfeite des rechteckigen Hauptbaues der Hörfaal angefügt und in folcher Weife jene lang geftreckte Grundrifsform erzielt wurde. Der Organismus eines phyfikalifchen Inftitutes, fo wie auch manche andere örtliche Verhältniffe bedingen bisweilen die Anfügung des Hörfaales an einer Langfeite des Hauptbaues, wodurch L-, bezw. ⊥-förmige Grundrifsanordnungen entftehen.

Fig. 111.

Phyfikalifches Inftitut des Mufeums zu Oxford. — Erdgefchofs[104]).

1/500 n. Gr.

Eine derartige Anlage zeigt das phyfikalifche Inftitut der Univerfität zu Würzburg (Fig. 112 u. 113[105]), welches 1878—79 nach *F. Kohlraufch*'s Skizzen von *Lutz* ausgeführt worden ift und deffen fämmtliche Räume in einem nur um 2 Stufen in das Erdreich verfenkten Untergefchofs und in dem darüber liegenden Hauptgefchofs untergebracht find; die Director-Wohnung befindet fich in dem Aufbau, der im Hauptgefchofs-Grundrifs (Fig. 113) befonders bezeichnet ift.

Die Vertheilung der Räume in den beiden zuerft gedachten Gefchoffen zeigen die zwei Pläne in Fig. 112 u. 113; im Dach find noch einige Vorrathsräume untergebracht; die Wohnung des Affiftenten (Fig. 113) foll fpäter zur Sammlung hinzugezogen werden, und an der Südfeite ift für fpätere Zeiten ein dem Hörfaal fymmetrifch angeordneter Erweiterungsbau vorgefehen; alsdann follen die Fachwerkwände zwifchen den drei an der Oftfeite gelegenen, eifenfreien Arbeitsräumen des Hauptgefchoffes entfernt werden.

Der Mangel einer befonderen, zur Director-Wohnung führenden Treppe ift fühlbar; im Uebrigen ift bei diefem Inftitutsbau augenfcheinlich gröfserer Werth darauf gelegt, die Räume mehr nach den befonderen Bedürfniffen der darin vorzunehmenden Arbeiten, als in Rückficht auf eine mehr oder weniger künftliche didactifche Methode zu gruppiren, wefshalb auch die Uebungsräume im Untergefchofs liegen.

128. Phyfikal. Inftitut der Univerfität zu Budapeft.

Eine weiter gehende Entwickelung hat die L-förmige Grundrifsanordnung beim phyfikalifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft, welches 1884—85 nach den wiffenfchaftlichen Angaben *Loránd v. Eötvös*' und *Weber*'s Entwürfen ausgeführt wurde, erfahren. Daffelbe (Fig. 114 u. 115[106]) fetzt fich aus einem mit der Langfront nach Oft gerichteten Hauptbau, einem an der Weftfeite angefügten Flügelbau, einem Thurm- und einem Obfervatoriumsbau zufammen; Haupt- und Flügelbau beftehen

105) Nach den von Herrn Profeffor Dr. *F. Kohlraufch* zu Strafsburg freundlichft überlaffenen Plänen und fchriftlichen Mittheilungen.

106) Nach den durch Vermittelung des Herrn Architekten *Coloman Giergl* zu Berlin von Herrn Architekten *Nagy Virgil* zu Budapeft freundlichft überfandten Original-Plänen und Mittheilungen.

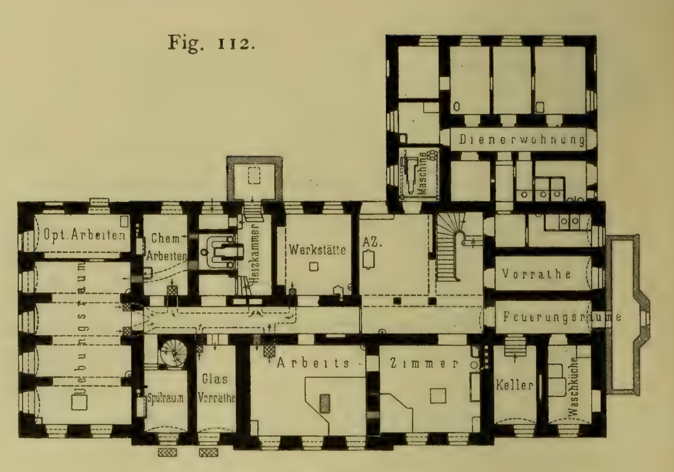
aus Sockel-, Erd-, Ober- und theilweife ausgebautem Dachgefchofs; der Thurm ift bis zur Plattform 20 m hoch, das Obfervatorium blofs erdgefchoffig.

Im Erdgefchofs (Fig. 114) werden Haupt- und Flügelbau von einem mittleren Flurgang durchzogen; am Kreuzungspunkte beider Gänge ift ein Lichthof angeordnet. Der von Nord nach Süd ziehende Flurgang verbindet die beiden Haupteingänge; am füdlichen Eingang liegt die Haupttreppe, im einfpringenden Winkel zwifchen Haupt- und Flügelbau die zur Director-Wohnung führende Treppe und an der Weftfeite des Hauptbaues eine Nebentreppe. Der Flügelbau läuft in der Verlängerung feiner Nordfront in einen blofs 7,26 m tiefen Schmalbau aus, der das Laboratorium für Vorgefchrittenere und die grofse Sammlung enthält. In dem Zwickel, den diefer Schmalbau (gegen Südweft) mit dem Flügelbau bildet, erhebt fich auf eigener Betonplatte der fchon erwähnte Thurmbau, noch weiter nach Weften hin, gleichfalls auf eigener Betonplatte gegründet, das magnetifche Obfervatorium.

Wie die beiden Grundriffe in Fig. 114 u. 115 zeigen, trennt fich der gefammte Inftitutsbau in drei ziemlich fcharf gefchiedene Abtheilungen, wodurch die allgemeine Störungsfreiheit wefentlich begünftigt wird. Die erfte Abtheilung bildet der Hauptbau, in deffen Sockelgefchofs ein Glasblaferaum, die hiftorifche Sammlung, die Wohnung des Thorwartes und Wirthfchaftsräume gelegen find. Der weftliche Flügel, d. i. die zweite Abtheilung, ift hauptfächlich zu Vorlefungs- und Laboratoriumszwecken beftimmt; in feinem Untergefchofs befinden fich zwei Dienerwohnungen, die Heizkammer für den Hörfaal, die Batterie-Kammer und Vorrathsräume.

Thurmbau und magnetifches Obfervatorium bilden die dritte Abtheilung. Das Sockelgefchofs des Thurmes dient zu meteorologifchen

Fig. 112.



Untergefchofs.

Phyfikalifches Inftitut der

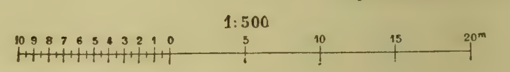


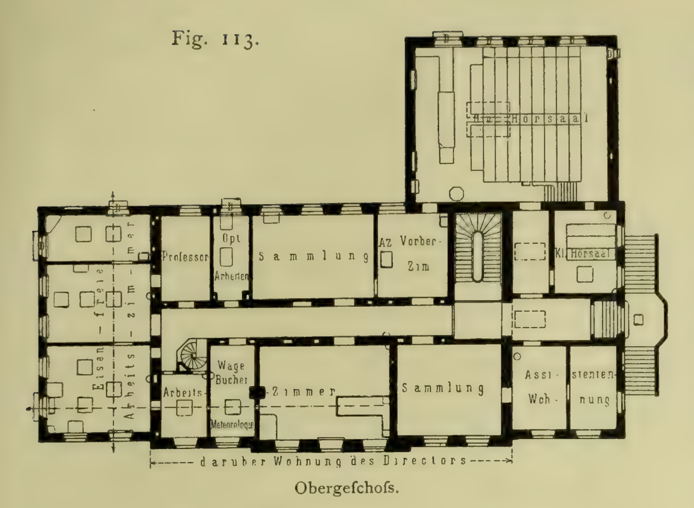
Fig. 114.

Erdgefchofs.

Phyfikalifches Inftitut der

Arch.

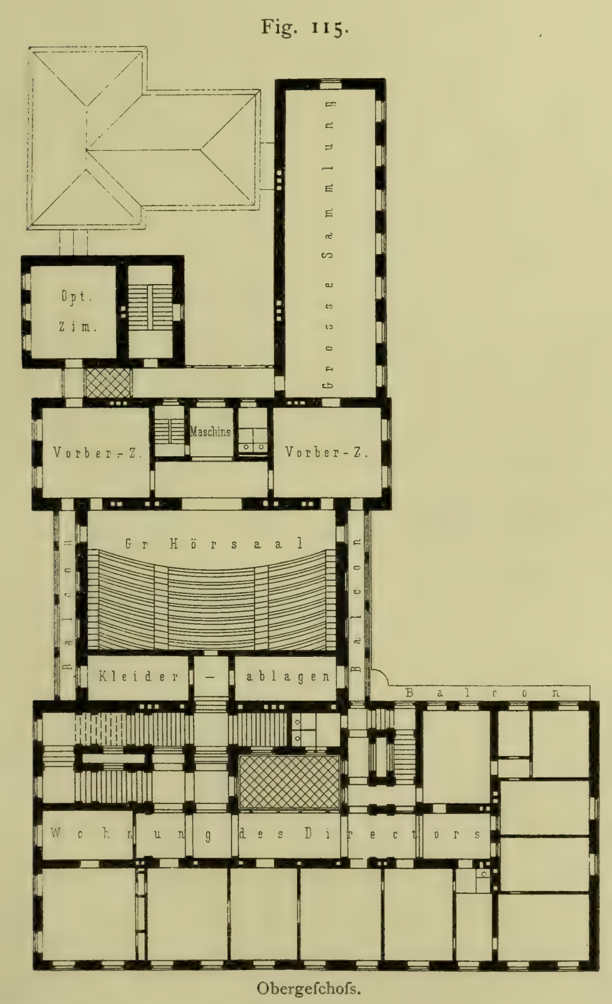
Fig. 113.



Univerfität zu Würzburg [105]).

Arch.: *Lutz.*

Fig. 115.



Univerfität zu Budapeft [106]).

Weber.

Nebenbeobachtungen und zur Aufnahme der felbft fchreibenden Apparate; das in feinem Erdgefchofs gelegene Arbeitszimmer des Profeffors ift mit der Bibliothek durch eine verglaste Holzgalerie verbunden; die aus ca. 4 qm grofsen Marmorplatten zufammengefügte Plattform dient zur Aufnahme eines auf Schienen geftellten Beobachtungshäuschens mit Refractor und zu meteorologifchen Beobachtungen; im Treppenhaufe werden Fallverfuche vorgenommen. Das magnetifche Obfervatorium hat Süd- und Weftausfchau; es befitzt einen unmittelbaren Zugang von aufsen und fteht durch eine kleine Treppenanlage mit dem im Thurm gelegenen Arbeitszimmer des Profeffors in Verbindung.

Des grofsen Hörfaales mit der hinter dem Experimentir-Tifch angeordneten Vortragsnifche, der Balcone an feinen beiden Langfeiten etc. gefchah unter b und c mehrfach Erwähnung. Der Hörfaal wird durch eine Feuerluftheizung erwärmt; alle übrigen Räume find mit Kachelöfen verfehen [106]).

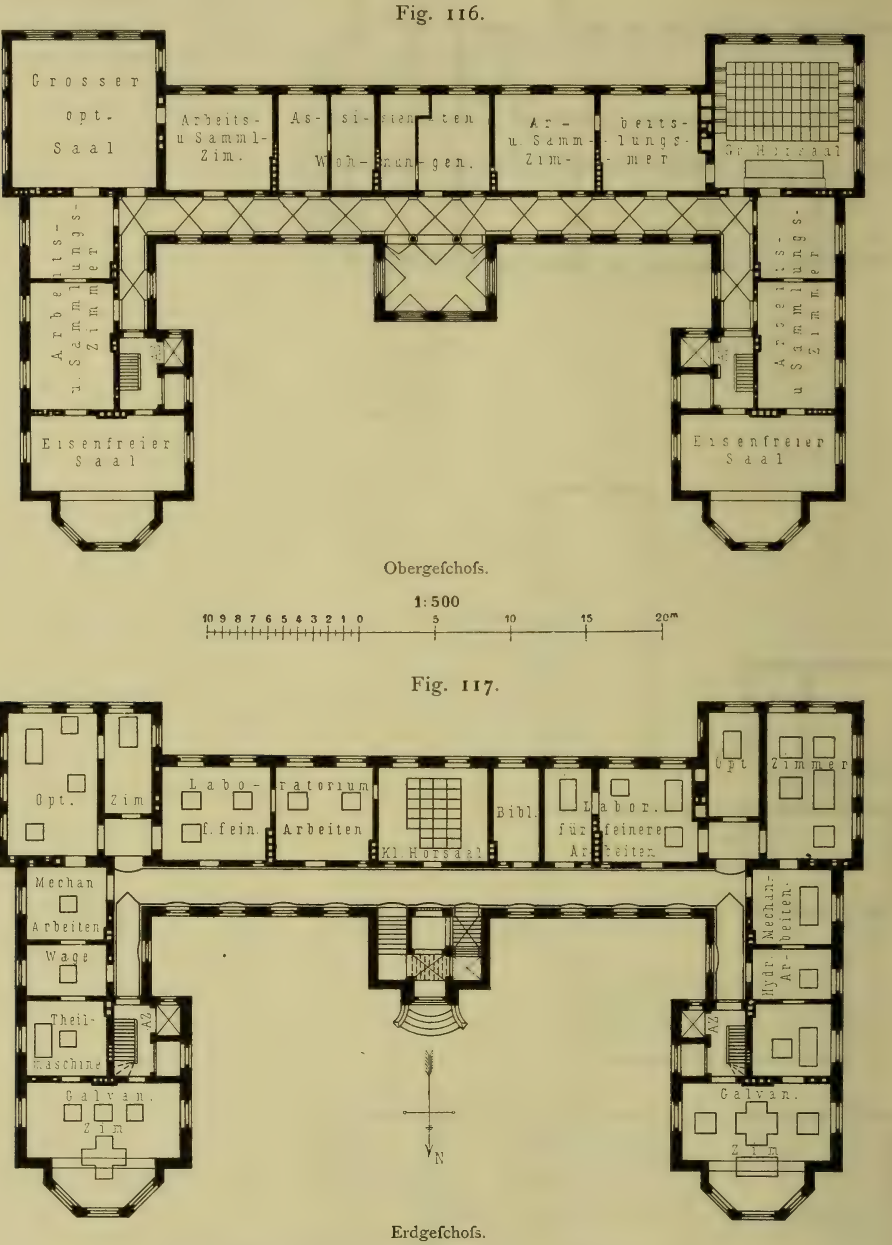
129. Phyfikal. Inftitut zu Königsberg.

Will man bei gröfseren Inftituten im Intereffe einer möglichft guten Beleuchtung fämmtlicher Räume die Anordnung eines inneren Hofes umgehen, fo mufs man ftark gegliederte Grundformen wählen. Hierbei ift die nächft liegende die **U**-förmig geftaltete, die u. a. beim phyfikalifchen Inftitut der Univerfität zu Königsberg, welches 1884—88 nach dem Entwurfe *Kuttig*'s mit einigen Einfchränkungen zur Ausführung gebracht wurde, zur Anwendung gekommen ift. Daffelbe zerfällt in die experimentell-phyfikalifche und mathematifch-phyfikalifche Abtheilung, derart dafs erfterer der weftliche Theil, letzterer der öftliche Theil des Gebäudes

zugewiefen worden ift. Wie die Grundriffe in Fig. 116 u. 117 [107]) zeigen, befteht daffelbe aus zwei zur Hauptaxe nahezu völlig fymmetrifchen Hälften.

Diefes Inftitut wurde auf einem der Univerfität gehörigen, 78 m langen und 60 m breiten Grundftück errichtet, welches bei vollftändig freier Lage den Vortheil gänzlicher Abgefchiedenheit vom Geräufch und den

Fig. 116.



Phyfikalifches Inftitut der Univerfität zu Königsberg [107]).

Arch.: *Kuttig*.

Erfchütterungen des Strafsenverkehres hat. Die Hauptfront des Gebäudes mit den wichtigften und gröfsten Arbeits- und Vortragsräumen ift nach Süden gerichtet, während die Nordfeite des Mittelbaues den Eingang mit der Haupttreppe und die Flügelbauten diejenigen Räume aufzunehmen haben, deren Zwecke die Lage nach Often, bezw. Weften und Norden erfordern oder geftatten.

107) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 14.

Das Gebäude befteht aus Sockel-, Erd-, Ober- und dem zum Theil ausgebauten Dachgefchofs; die Stockwerkshöhen betragen im Sockelgefchofs 3,30, im Erdgefchofs 4,80, im Obergefchofs 4,88 und im Dachgefchofs 3,23 m; die grofsen Eckfäle des Obergefchoffes reichen bei einer lichten Höhe von 7,50 m in das Dachgefchofs hinein.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs ift aus den beiden Grundriffen in Fig. 116 u. 117 zu erfehen; diefe beiden Stockwerke enthalten die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume. Im Sockelgefchofs befinden fich an der Südfeite in der Mitte zwei Wohnungen für Mechaniker, in den füdlichen Eckbauten Werkftätten für diefelben, in den nördlichen Enden der Flügelbauten ifothermifche Räume mit entfprechender Ausrüftung; die übrigen Räume dienen zur Aufbewahrung von Geräthen und Kohlen. Für chemifche und photographifche Arbeiten find im Dachgefchofs mehrere kleinere Zimmer mit Deckenlicht abgetheilt; auch find dafelbft zwei Wendeltreppen angeordnet, welche die Benutzung des flachen Daches zu meteorologifchen und aftronomifchen Unterfuchungen erleichtern follen.

In den photographifchen Laboratorien find mehrfach zum Schutze gegen ftarke Wärmeverbreitung durch die vielen Schornfteine gegen die Quermauern Fachwerkwände in angemeffenem Abftande von diefen errichtet; zur Erzielung von Erfchütterungsfreiheit find in den Arbeitsräumen mehrere auf Brunnen gegründete Feftpfeiler vorhanden; die Säle am Nordende der Flügelbauten im Erdgefchofs find für galvanifche Arbeiten unter Vermeidung eiferner Conftructionstheile hergerichtet. Die beiden grofsen Eckfäle des Obergefchoffes befitzen in den Decken Oeffnungen für Fall- und Pendelverfuche. Zu Beobachtungen an langen Manometern dienen die neben den Aufzügen (*A Z*) befindlichen, alle Gefchoffe durchfetzenden Fallfchächte. Die nach Norden gelegenen, für Arbeiten bei Dauer-Temperatur beftimmten Räume des Sockelgefchoffes haben bei 77 cm Mauerftärke eine durch breiten Luftfchlitz davon getrennte innere Verkleidung von 25 cm Dicke und nur je ein (nördliches) Fenfter erhalten.

Vorhalle, Flure und Treppen find überwölbt; die Haupttreppe ift aus Granit, die Nebentreppen find aus Holz hergeftellt; das Dach ift mit Holzcement eingedeckt. Die Erwärmung der meiften Räume erfolgt durch Kachelöfen, welche von Vorgelegen in den Fluren gefeuert werden; der grofse Hörfaal in der Südweftecke hat Feuerluftheizung mit Lufterneuerung erhalten; die Beheizung des grofsen optifchen Saales gefchieht durch einen eifernen Mantel-Schüttofen.

Die Aufsen-Architektur bewegt fich durchweg in einfachen Formen. Zu Wandflächen und Gefimfen der oberen Gefchoffe find Backfteine von fchöner, dunkel rother Farbe verwendet, deren Farbenwirkung durch Streifen und Mufter aus bräunlich-violetten Steinen erhöht wird. Der Sockel ift aus Sandftein hergeftellt; die Aufsenwände des Sockelgefchoffes find durch einen umlaufenden, begehbaren Sickercanal gegen Erdfeuchtigkeit gefichert.

Die Baukoften find auf rund 333000 Mark veranfchlagt, wovon auf den eigentlichen Neubau 265000 Mark, auf die Nebenanlagen 11400 Mark und auf die innere Einrichtung 56600 Mark kommen. Bei 983 qm überbauter Grundfläche berechnet fich, unter Berückfichtigung der wahrfcheinlichen Erfparnifs, der Einheitspreis auf 249 Mark für 1 qm und auf 15,37 Mark für 1 cbm Baumaffe [108]).

130. Phyfikal. Inftitut des Polytechnikums zu Zürich.

Von gleichem Gefichtspunkte ausgehend, kann man bei noch gröfseren Inftituten die Zahl der Flügelbauten vermehren und fo vom **U**-förmigen zum **ш**-förmigen Grundrifs übergehen; derfelbe ift beim neuen, noch im Bau begriffenen, von *Bluntfchli & Lafius* herrührenden Inftitut des Polytechnikums zu Zürich in Anwendung gekommen.

Das betreffende Gebäude hat im II. Obergefchofs auch die forftliche Verfuchs-Station und die meteorologifche Central-Anftalt aufzunehmen. Indem bezüglich der Pläne und Befchreibung diefes Inftitutes auf die unten genannte Quelle [109]) verwiefen wird, mag hier nur noch auf die eigenartig angeordneten unterirdifchen Laboratorien aufmerkfam gemacht werden, die fich unter der grofsen Terraffe vor dem Gebäude befinden und von denen bereits in Art. 105 (S. 130) die Rede war.

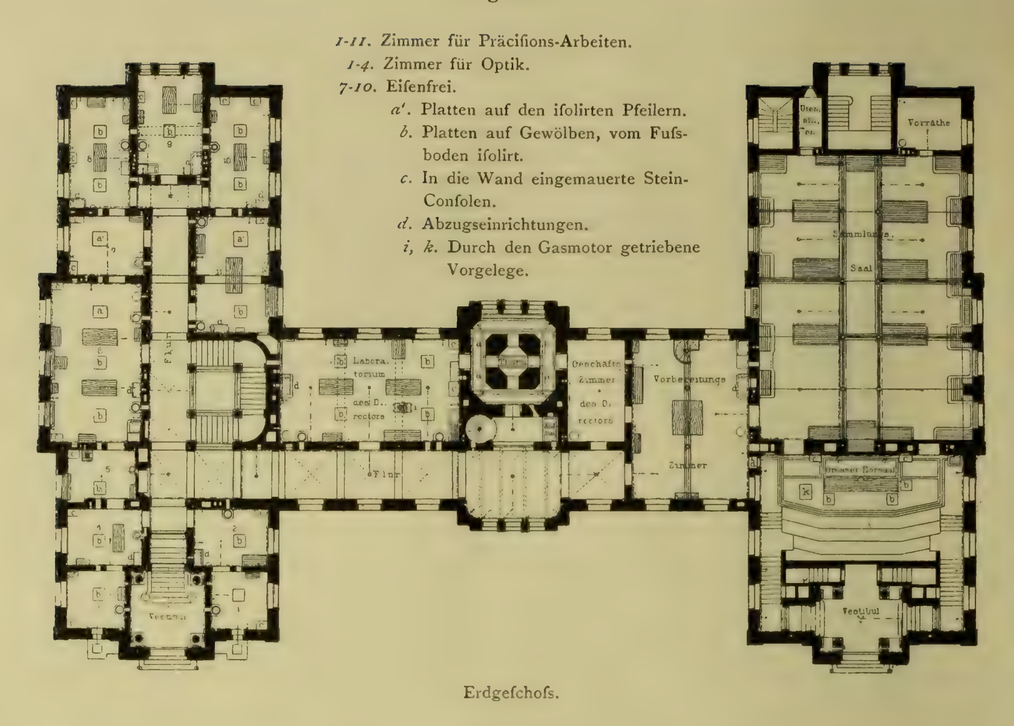
Der Rauminhalt des ganzen Gebäudes beträgt rund 32000 cbm; für 1 cbm find 23,60 Mark (= 27 Francs) veranfchlagt; dazu kommen noch für die Bodenbewegung, die Stützmauern und die unterirdifchen Räume 104000 Mark (= 130000 Francs), fo dafs die Gefammtkoften (ohne Bauplatz) fich auf nahezu 800000 Mark (= 994000 Francs) belaufen würden [109]).

---

[108]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13 — und den freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinfpectors *Tieffenbach* in Königsberg.

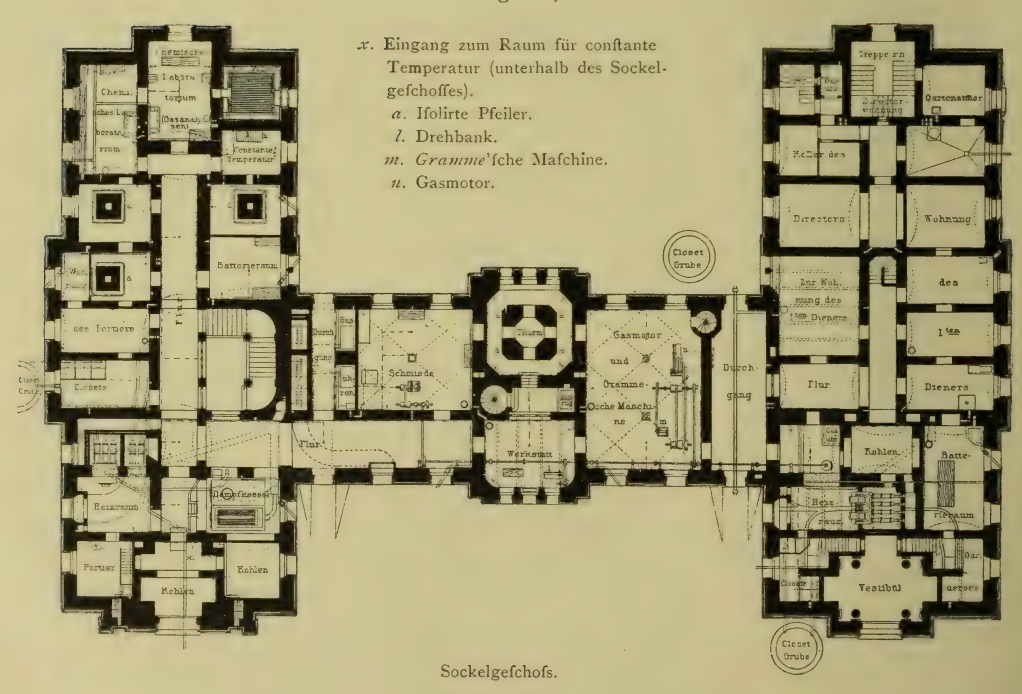
[109]) Nach: Bluntschli & Lasius. Der neue Phyfikbau für das eidgenöffifche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Zürich 1887.

Fig. 118.



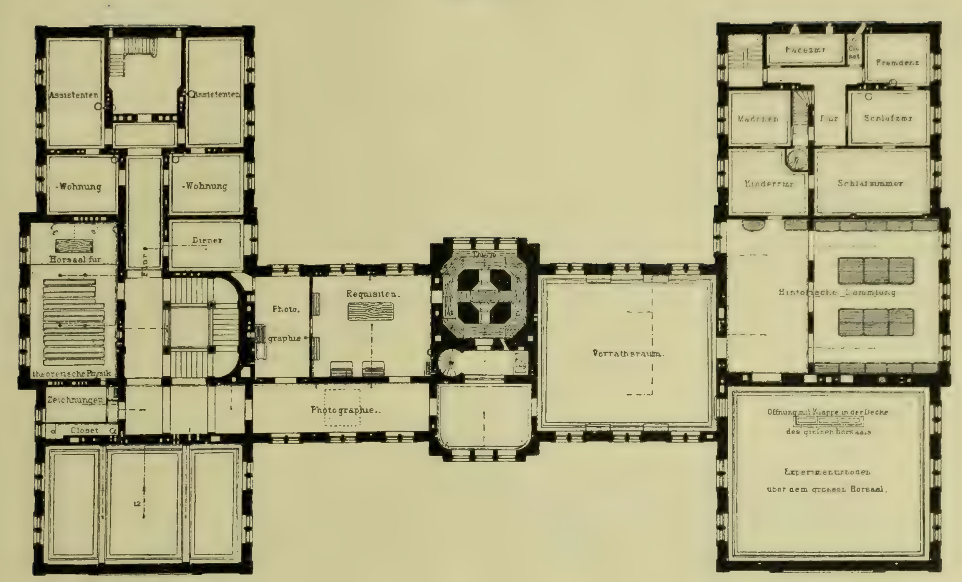
1:500

Fig. 119.



Phyfikalifches Inftitut der

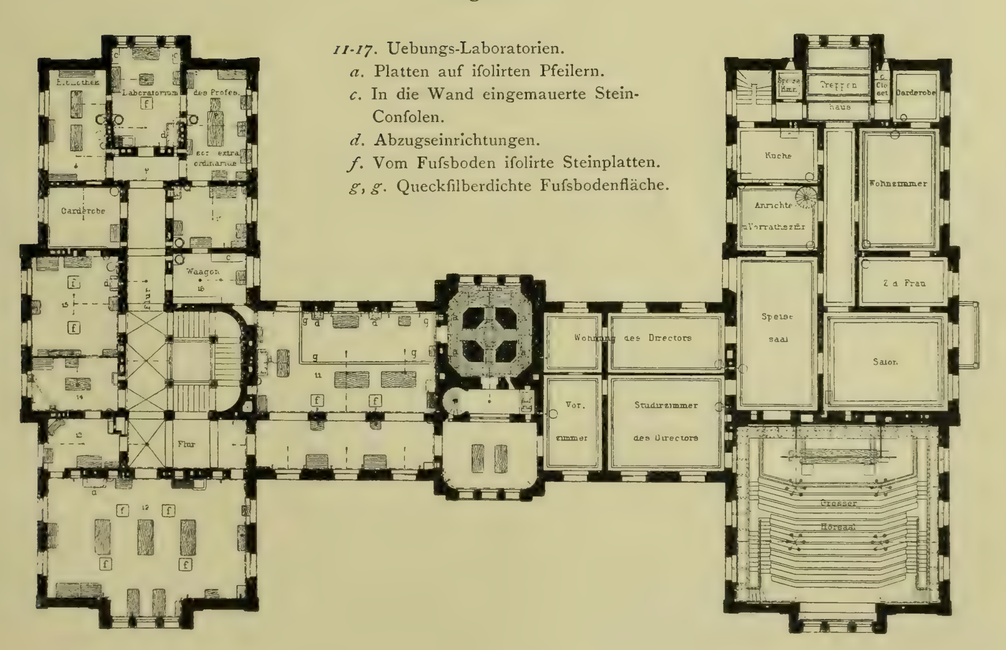
Fig. 120.



II. Obergefchofs.

Arch.: *Eggert.*

Fig. 121.



11-17. Uebungs-Laboratorien.
a. Platten auf ifolirten Pfeilern.
c. In die Wand eingemauerte Stein-Confolen.
d. Abzugseinrichtungen.
f. Vom Fufsboden ifolirte Steinplatten.
g, g. Queckfilberdichte Fufsbodenfläche.

I. Obergefchofs.

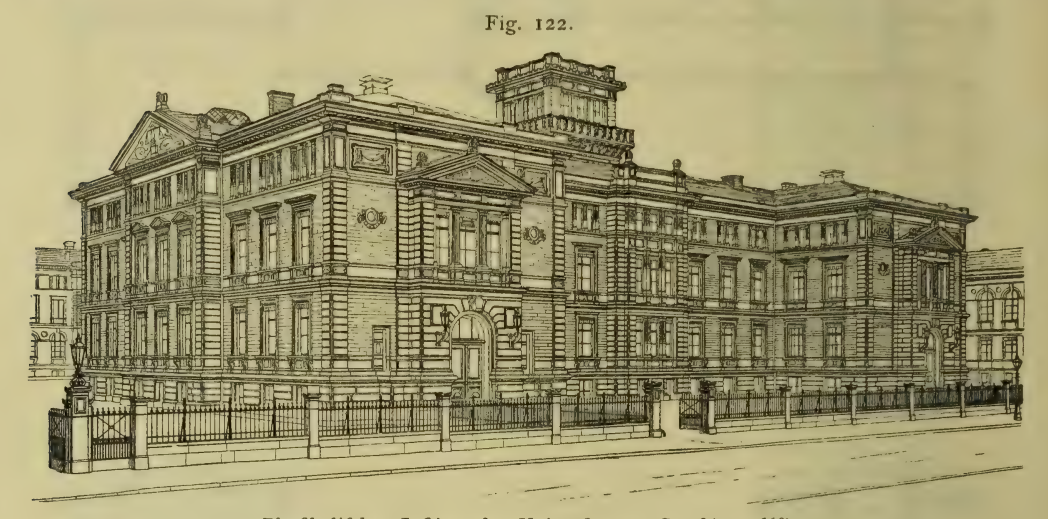
Univerfität zu Strafsburg [110]).

131.
Phyfikal.
Inftitut
zu
Strafsburg.

Eine noch weiter gehende Gliederung der baulichen Geftaltung erzielt man durch Wahl der ⊢⊣-förmigen Grundrifsanlage. Eine folche ift grundfätzlich eine weitere Ausbildung der Planformen in Fig. 101 (S. 142) u. 117 (S. 152) und gewährt den Vortheil einer allfeitig günftigen Beleuchtung. In folcher Weife ift das phyfikalifche Inftitut der Univerfität zu Strafsburg 1879—82 nach *Kundt*'s Angaben und *Eggert*'s Entwurf erbaut worden. Ein Schaubild diefes Bauwerkes zeigt Fig. 122; Fig. 118 bis 121 [110]) find die Grundriffe der 4 Gefchoffe deffelben.

Diefes Inftitut, welches feine Stellung in der Queraxe der durch Fig. 5 (S. 16) veranfchaulichten Gebäudeanlage erhalten hat, follte aus drei gefonderten Abtheilungen beftehen, von denen die erfte die den Zwecken der Experimental-Vorlefungen dienenden Räume umfafft, alfo den Hörfaal, die Sammlung der Inftrumente etc.; in der zweiten Abtheilung follen die phyfikalifchen Forfchungen und Unterfuchungen ausgeführt werden, fo dafs hier die Laboratorien für den Director, die Affiftenten und die vorgefchritteneren Studirenden zu fchaffen waren; die dritte Abtheilung bildet das Uebungs-Laboratorium, in welchem die Studirenden einen beftimmten vorgefchriebenen Cyclus von Uebungsaufgaben auszuführen haben.

Fig. 122.



Phyfikalifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [110]).

Bei der hier gewählten Grundrifsform liegt die Front des Mittelbaues nahezu gegen Süden, der eine Flügel gegen Often, der andere gegen Weften; jeder diefer Flügel hat einen Eingang; aufserdem find im Sockelgefchofs zwei Durchgänge angelegt. Der Oftflügel mit den angrenzenden Theilen des Mittelbaues enthält die erfte Abtheilung, fo wie die Wohnungen des Directors und des erften Dieners; der Weftflügel mit den angrenzenden Theilen des Mittelbaues enthält im Erdgefchofs die Räume für die phyfikalifche Forfchung, im Obergefchofs das Uebungs-Laboratorium. Die Stockwerkshöhen betragen, einfchl. der Decken-Conftructionen, im Sockelgefchofs 4,6, bezw. 4,5 m und für die übrigen Gefchoffe je 3,6 m.

In der erften Abtheilung bildet der Hörfaal, von dem im Vorftehenden mehrfach die Rede war und wovon in Fig. 86 (S. 125) ein Durchfchnitt gegeben ift, den Hauptraum; derfelbe wurde in das Erdgefchofs verlegt und hat feine Stelle an der vorgefchobenen füdöftlichen Ecke des Gebäudes gefunden, wo die Möglichkeit am beften gegeben ift, das Sonnenlicht faft zu jeder Tageszeit mittels Helioftaten einzuführen. Der Saal reicht in das Obergefchofs hinein; über feine Zugänglichkeit wurde in Art. 100 (S. 123) das Nöthige gefagt. Auf den Sitzreihen haben 125 Zuhörer Platz; der Experimentir-Tifch ift in Fig. 85, die zum Handhaben der Verdunkelungsvorhänge dienenden Vorrichtungen find in Fig. 84 dargeftellt. Hinter dem Hörfaal befindet fich ein grofser Raum (Fig. 118), welcher die Sammlung der in den Vorlefungen benutzten Inftrumente enthält. Im Mittelbau neben dem Hörfaal liegt das Vorbereitungszimmer, daneben das Gefchäftszimmer des Directors. Von erfterem führt eine Wendeltreppe zu den im Sockelgefchofs befindlichen Werkftätten und zum Mafchinenraum; aufserdem liegt in diefem Stockwerk unter dem Hörfaal noch ein Raum für galvanifche Batterien und Gafometer; von letzterem, fo wie vom Mafchinen-

[110]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw., Bl. 59—61.

raum führen Drahtleitungen zu den verfchiedenen Stellen im Hörfaal, an denen elektrifche Ströme zur Verwendung kommen. Das Sockelgefchofs des Oftflügels enthält fodann noch die Wohnung des erften Dieners und die Kellerräume für die Directorwohnung; zu letzterer, welche im I. und II. Obergefchofs des Oftflügels gelegen ift, führt am Nordende eine befondere Treppe.

Die zweite Abtheilung muffte, um die nöthige Standficherheit für die Aufftellung von Inftrumenten zu gewinnen, in das Erdgefchofs (Fig. 118) gelegt werden. Die Studirenden, welche im Laboratorium arbeiten, betreten das Inftitut durch den Eingang im Weftflügel; die Zimmer dafelbft find mit allen Einrichtungen, welche für felbftändige phyfikalifche Arbeiten und Forfchungen erforderlich find, ausgerüftet. Rechts und links vom Eingang liegen die optifchen Zimmer; vor denfelben befinden fich kleine Vorbauten, welche durch Thüren zugänglich find, zur Aufftellung von Helioftaten, um Sonnenlicht in die Räume einzuführen. In den Zwifchenwänden zwifchen den einzelnen Zimmern find aufser den Thüren kleine Klappen angebracht, fo dafs die Sonnenftrahlen durch alle Zimmer bis zum Nordende gehen können. Alle Zimmer enthalten Feftpfeiler, welche von den Fufsbodenbelägen ifolirt find, zur Aufftellung von Inftrumenten; drei diefer Pfeiler find, vom Fufsboden und von der Decken-Conftruction des Sockelgefchoffes völlig ifolirt, bis in das Erdgefchofs aufgemauert; die übrigen ruhen auf dem Kellergewölbe (fiehe Fig. 75, S. 106). Die am nördlichen Flügelende liegenden Zimmer find für magnetifche und elektrifche Arbeiten beftimmt; fie find ganz eifenfrei gehalten, desgleichen die über und unter ihnen gelegenen Räume. Das Privat-Laboratorium des Directors befindet fich in enger Verbindung mit den Unterfuchungsräumen im Mittelbau des Erdgefchoffes. Zur zweiten Abtheilung gehören ferner im Sockelgefchofs ein Batterie-Raum, ein kleines chemifches Laboratorium und ein Raum für Gas-Analyfen. Unter der Sohle diefes Gefchoffes befindet fich ein völlig lichtlofer Raum für Arbeiten, welche möglichft andauernde, conftante Temperatur erfordern. Endlich find im Sockelgefchofs noch die Wohnung des zweiten Dieners und die zum Betrieb der Heizung nöthigen Dampfkeffel untergebracht.

Zur Abtheilung für die Uebungen gelangt man auf der nahe dem Eingange gelegenen Haupttreppe im Weftflügel (Fig. 118). Für das Praktikum find im I. Obergefchofs (Fig. 121) zwei grofse Säle und eine Reihe einzelner Zimmer eingerichtet; der eine grofse an den Thurm grenzende Saal (*11*) ift in faft $^1/_3$ feiner Grundfläche mit einer etwas vertieften Bodentäfelung von Mettlacher Platten für Queckfilberarbeiten verfehen; den beiden Sälen fchliefsen fich unmittelbar an ein Zimmer für die das Laboratorium leitenden Affiftenten, ein Wagezimmer, zwei optifche Zimmer, ein Raum für Meffung des Erdmagnetismus und eine Kleiderablage. Alle Inftrumente, welche im Praktikum gebraucht werden, find in den betreffenden Räumen in Schränken aufgeftellt. Am Nordende des Weftflügels befinden fich fodann noch zwei Arbeitszimmer des a. o. Profeffors und die Bibliothek des Inftitutes.

Die Wohnung des Directors befindet fich im Oftflügel über der Sammlung, hat alfo eine ruhige, von den Arbeitsräumen des Inftitutes abgefonderte Lage; deffen ungeachtet ift der Director in feinem Studirzimmer den am meiften feiner Auffìcht bedürfenden Inftitutsräumen nahe genug, befonders auch dem Hörfaal, in welchen er durch eine kleine Thür und die Galerie des letzteren unmittelbar gelangen kann. Das II. Obergefchofs enthält, fo weit daffelbe nicht durch die durchgehenden Säle und einige Zimmer der Director-Wohnung in Anfpruch genommen ift, Wohnungen für zwei Affiftenten, einen unmittelbar an der Haupttreppe gelegenen kleinen Hörfaal für theoretifche Phyfik, einen Raum mit Dunkelzimmer für photographifche Arbeiten, zwei Vorrathsräume und einen grofsen Saal für alte, nicht mehr im Gebrauch befindliche Inftrumente, die »hiftorifche Sammlung«.

Die Mitte des ganzen Gebäudes nimmt der 28 m hohe Thurm ein, von deffen Zweck und Einrichtung bereits in Art. 105 (S. 130) die Rede war.

Diejenigen Räume, welche für Unterfuchungen dienen, werden mittels Dampfwafferheizung, die Hörfäle, Uebungs-Laboratorien und Flurgänge mittels Feuerluft- oder Dampfluftheizung und die Wohnungen durch Oefen erwärmt. — Die gefammten Baukoften haben 583 542 Mark betragen [111]).

Literatur

über »Phyfikalifche Inftitute«.

Clarendon laboratory, Oxford. Builder, Bd. 27, S. 369.

Imperial college of engineering, Yedo, Japan. Builder, Bd. 38, S. 436.

TÖPLER, A. Ueber die Einrichtung des neuen phyfikalifchen Inftitutes an der Univerfität Graz. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 11 (1875), S. 73.

---

[111]) Nach: Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. S. 61 — und: Zeitfchr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.

Inftituts univerfitaires de Berlin. 1⁰ Inftitut de phyfique et de chimie. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 11.

Bernoullianum. Anftalt für Phyfik, Chemie und Aftronomie an der Univerfität Bafel. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 16 (1880), S. 158.

Die Königliche landwirthfchaftliche Hochfchule zu Berlin. Berlin 1888. S. 36: Das phyfikalifche Cabinet.

MAYEUX, H. *Agrandiffements de l'École Polytechnique fur la rue Cardinal-Lemoine. Encyclopédie d'arch.* 1882, Pl. 798, 823, 827—829, 842; 1883, S. 1 u. Pl. 846, 847, 852.

EGGERT, H. Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg. 1. Das phyfikalifche Inftitut. Zeitfchr. f. Bauw. 1884, S. 259, 431.

Das phyfikalifche Inftitut in Königsberg i. Pr. Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 433.

BLUNTSCHLI & LASIUS. Der neue Phyfikbau für das eidgenöffifche Polytechnikum zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 10, S. 9, 23. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Zürich 1887.

Neubau des phyficalifchen Inftituts in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 13.

La nouvelle école de phyfique de l'inftitut polytechnique de Zürich. La conftruction moderne, Jahrg. 3, S. 147, 172.

---

4. Kapitel.

Chemifche Inftitute.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

a) Allgemeines.

132. Zweck und Entwickelung.

Im vorliegenden Kapitel follen die dem Unterrichte und der wiffenfchaftlichen Forfchung auf dem Gebiete der Chemie dienenden Inftitutsbauten befprochen werden. Ausgefchloffen von der Betrachtung find die von Privaten und von Behörden errichteten chemifchen Prüfungs- und Auskunfts-Stationen, ferner die zum Theile öffentlichen, zum Theile privaten Laboratorien für Unterfuchung von Nahrungs- und Genufsmitteln, weiters die für das Induftrieleben fo wichtig gewordenen Laboratorien der chemifchen Fabriken, in denen zahlreiche Chemiker mit der Analyfe und Unterfuchung der Rohftoffe und der daraus hergeftellten Erzeugniffe, fo wie mit der Verbefferung der Fabrikations-Methoden befchäftigt find, und dergl. mehr. Wenn auch die Ausftattung folcher Laboratorien naturgemäfs mit derjenigen der chemifchen Arbeitsräume an Hochfchulen verwandt ift, fo würde es dennoch zu weit führen, auf deren Anlage und Einrichtung auch hier näher einzugehen, fo dafs in diefer Beziehung nur auf die wenigen Veröffentlichungen [112]) verwiefen werden mufs.

Fig. 123.

Altes *Liebig*'fches chemifches Inftitut der Univerfität zu Giefsen [113]).

1/500 n. Gr.

Von der Entftehung der chemifchen Lehr- und Forfchinftitute war bereits in Art. 79 (S. 100) die Rede. In Fig. 123 [113]) ift das alte, 1828 von *Liebig* errichtete chemifche Inftitut

---

[112]) Z. B. PABST, J.-A. *Le laboratoire municipal de chimie. Revue d'hygiène* 1881, S. 363.
Das chemifche Laboratorium der Sanitätsbehörde zu Bremen. Hannöv. Monatsfchr., Bd. 2 (1879).

[113]) Nach: HOFMANN, J. P. Das chemifche Laboratorium der Ludwigs-Univerfität zu Giefsen. Heidelberg 1842. Bl. 1.

der Univerſität zu Gieſsen, welches an der genannten Stelle als das erſte gröſsere Laboratorium für experimentellen Unterricht und chemiſche Arbeiten bezeichnet wurde, im Grundriſs dargeſtellt. Vorher ſchon (1814) hatte *Gehlen*, der Chemiker der Akademie der Wiſſenſchaften zu München, den Auftrag erhalten, einen Plan für das chemiſche Laboratorium derſelben zu entwerfen; der Bau begann 1815 und wurde von *Vogel* zu Ende geführt; nach der 1827 erfolgten Verlegung der Univerſität von Landshut nach München diente das Laboratorium der Akademie auch als Univerſitäts-Laboratorium.

Aus dieſen einfachen Anfängen haben ſich, namentlich in neueſter Zeit, die chemiſchen Inſtitute zu einer ſehr groſsen Vollkommenheit entwickelt, und an vielen Orten ſind Prachtbauten für das in Rede ſtehende wiſſenſchaftliche Studium entſtanden.

Verhältniſsmäſsig beſcheiden und einfach waren die bezüglichen Bauwerke, welche, auf dem Gieſsener Muſter fuſsend, bis zum Jahre 1865 errichtet worden ſind. Dahin gehören zunächſt die chemiſchen Inſtitute der Univerſität zu Leipzig (1843) und der polytechniſchen Schule zu Karlsruhe (1850 erbaut, 1857 ſchon beträchtlich erweitert); im Jahre 1852 verwandelte *Liebig* das vorhin erwähnte Münchener Laboratorium mit Hilfe *v. Voit*'s in ein Wohnhaus und errichtete in dem dazu gehörigen Garten einen neuen Inſtitutsbau, welcher aus einem Hörſaal und einem unmittelbar daran anſchlieſsenden Laboratorium beſtand. Bald darauf folgten die chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Heidelberg (1854—55), Breslau, Königsberg, Halle und Greifswald (1864—65), ſo wie einige andere Laboratoriumsbauten.

Einen räumlich bedeutend gröſseren Umfang und auch eine reichere Ausſtattung erhielten zuerſt die durch *A. W. v. Hofmann* in das Leben gerufenen chemiſchen Inſtitute der Univerſitäten zu Bonn und zu Berlin (1865—68). Von den Univerſitäten folgten nunmehr mit Neubauten Leipzig (1867—68), Budapeſt (1868—71), Wien (1869—72), Straſsburg (1872—73), Graz (1874—79), Kiel (1877—79), Münſter (1879—81), Marburg (1879—81), Klauſenburg (1880 begonnen), Freiburg (1880—82), Königsberg (1885—87), Gieſsen (1887—88) etc.; umgebaut, bezw. erweitert wurden die Inſtitute zu München (1875 begonnen), Göttingen (1886—88) etc. Beim Neubau der techniſchen Hochſchulen zu München (1865—68), Aachen (1868—70), Dresden (1872—75), Braunſchweig (1876—79) und Berlin-Charlottenburg (1880—84), eben ſo beim Neubau der Bergakademie zu Berlin (1876—78) und der landwirthſchaftlichen Hochſchule daſelbſt (1877—80) wurden auch neue chemiſche Inſtitute errichtet; jenes zu Aachen wurde ſpäter (1875—79) theilweiſe umgebaut und noch ein zweites gröſseres Inſtitut daſelbſt ausgeführt etc.

133. Charakteriſtik.

Zwar beſteht in mehr als einer Beziehung eine nicht geringe Verwandtſchaft zwiſchen denjenigen Bauwerken, welche chemiſche Inſtitute aufzunehmen haben, und denjenigen, welche dem Unterricht und der Forſchung auf dem Gebiete der Phyſik dienen; allein auf der anderen Seite herrſcht, wie ſchon in Art. 119 (S. 138) angedeutet wurde, auch eine groſse, zum Theile grundſätzliche Verſchiedenheit zwiſchen dieſen beiden Anſtalten. Im chemiſchen Inſtitute hat jeder Praktikant einen beſtimmten Arbeitsplatz, auf dem er den gröſsten Theil ſeiner Verſuche ausführt; nicht ſo im phyſikaliſchen Inſtitut, wo beſtimmte Laboratoriums-Räume für beſtimmte Arbeiten eingerichtet ſind und der Praktikant je nach der Art der vorzunehmenden Unterſuchung bald in dieſem, bald in jenem Raume arbeiten muſs.

Wenn auch an der angezogenen Stelle mit Recht bemerkt werden konnte, daſs die völlig entſprechende Anlage eines phyſikaliſchen Inſtitutes im Allgemeinen ungleich ſchwieriger ſei, als diejenige eines chemiſchen Inſtitutes, ſo ſind doch auch beim Entwerfen eines dem letzteren dienenden Bauwerkes die Schwierigkeiten ungewöhnlich groſse. Die Anlage und die Einrichtung deſſelben fordert die Erfüllung äuſserſt zahlreicher und verſchiedenartiger Bedingungen, und die daraus entſpringenden Schwierigkeiten ſteigern ſich noch bedeutend mit der Anzahl der Studirenden, für deren praktiſchen Unterricht Vorſorge getroffen werden muſs.

Je mehr Praktikanten fich gleichzeitig in einem Laboratorium befchäftigen, um fo mehr ift es zur Vermeidung von gegenfeitigen Störungen nothwendig, Arbeiten verfchiedener Art in befondere Räume zu verweifen. Es wächst demnach mit der Anzahl der Studirenden nicht blofs die Gröfse, fondern auch die Anzahl der erforderlichen Räume; damit wachfen aber auch unvermeidlich die zurückzulegenden Wege und deren Nachtheile: Zeitverluft, Ermüdung und Schwierigkeit der Beauffichtigung.

Unzweifelhaft würde man diefen Uebelftänden am leichteften und vollkommenften durch die Anlage kleiner, nur für eine geringe Zahl von Studirenden beftimmter Laboratorien begegnen. Solche Laboratorien, deren an jeder gröfseren Hochfchule jedenfalls mehrere vorhanden fein müfften, könnte man fich entweder als felbftändige Inftitute denken oder aber, zwar unter befonderer Leitung und Verwaltung, mit gemeinfamer Benutzung gewiffer Räume, Vorrichtungen etc. Anlagen der erfteren Art find fchon durch die damit verbundenen unverhältnifsmäfsig grofsen Koften ausgefchloffen; Anlagen der zweiten Art brachten in den wenigen Fällen, wo fie zur Erfparung an Koften verfucht worden find, fo grofse Uebelftände mit fich, dafs fie bei neu zu erbauenden chemifchen Inftituten füglich nicht mehr in Betracht kommen können.

Will man die Vortheile kleiner Laboratorien nicht ganz opfern, fo mufs man folche kleinere Laboratorien mit den ihnen gemeinfamen Räumen zu gröfseren Inftituten vereinigen; alsdann zerfällt ein folches Inftitut in Abtheilungen, deren jede entweder ein mehr oder weniger vollftändiges Laboratorium bilden oder für einen beftimmten Kreis von Unterfuchungen eingerichtet fein kann[114]).

134.
Bedingungen.

Beim Bau eines chemifchen Inftitutes find — abgefehen von den aus der Natur der Aufgabe entfpringenden Anforderungen — hauptfächlich mafsgebend:

1) die örtlichen Verhältniffe;

2) die Bedingungen, die fich aus dem Sonderzweck des betreffenden chemifchen Inftitutes — ob daffelbe der Chemie überhaupt oder der fpeciellen Anwendung diefer Wiffenfchaft auf ein beftimmtes Fach dienen foll — ergeben, und

3) in nicht geringem Mafse die häufig in wefentlichen Punkten von einander abweichenden Anfchauungen der mafsgebenden Chemiker.

Was zuvörderft die erftgedachte Bedingung anbelangt, fo ift der Erfahrung Rechnung zu tragen, dafs die Anlage chemifcher Arbeitsräume in unmittelbarer Nähe von anderen Localitäten letzteren fehr läftig, ja gefahrvoll werden kann, wefshalb in neuerer Zeit bei faft allen Hochfchulen eine Trennung der chemifchen Laboratorien vom Collegienhaufe, bezw. Hauptgebäude vorgenommen und für das chemifche Inftitut ein befonderes Gebäude an geeigneter Stelle aufgeführt wurde (fiehe Art. 20, S. 14 und Art. 51, S. 60).

Nur bei Realgymnafien, Realfchulen und vielen Gewerbefchulen, fo wie auch bei den wenigen humaniftifchen Gymnafien, welche befondere Räume für den chemifchen Unterricht befitzen, werden letztere im Schulhaufe felbft untergebracht, aber immerhin an folcher Stelle, wo ihr beläftigender, bezw. fchädlicher Einflufs fich thunlichft wenig fühlbar machen kann (fiehe das vorhergehende Heft diefes Halbbandes, unter C); allein felbft für folche höhere Gewerbefchulen und technifche Lehranftalten gleichen Ranges, welche eine befondere Abtheilung für chemifche Technik haben, wurden bisweilen befondere Laboratoriumsbauten ausgeführt, z. B. für die an der angezogenen Stelle bereits befchriebenen technifchen Staats-Lehranftalten zu Chemnitz (fiehe auch im Folgenden unter g, 3), für die frühere höhere Gewerbefchule zu Darmftadt und a. a. O.

In den technifchen Hochfchulen hat man früher das chemifche Inftitut wohl auch im Hauptgebäude untergebracht, indefs in den meiften Fällen in einem befonderen Flügel deffelben[115]). Bei manchen älteren Anlagen indefs und bei den

---

[114]) Vergl.: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 5.

[115]) Siehe z. B. das frühere Gebäude der technifchen Hochfchule zu Hannover in: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54 — ferner die technifchen Hochfchulen zu Prag, Wien etc.

Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin, Budapeft, Lemberg etc. hat man für die chemifche Fachfchule ein befonderes Haus errichtet; nur in der technifchen Hochfchule zu Hannover hat man das chemifche Inftitut in das Hauptgebäude verlegt, und für die technifche Hochfchule zu Braunfchweig, eben fo für die Bergakademie zu Berlin und die technifche Hochfchule zu München, hat man eine Art Mittelweg eingefchlagen, von dem noch unter g, 1 die Rede fein wird.

Bei den Univerfitäten hingegen ift es die Regel, befondere Inftitutsbauten aufzuführen, und nicht felten ift das chemifche Inftitut vom Collegienhaufe ziemlich weit entfernt, bisweilen in einem ganz anderen Stadttheile, gelegen.

Noch bedarf die dritte der oben angegebenen Bedingungen einiger erläuternder Worte. Es ift naturgemäfs, dafs der Vorftand des betreffenden Inftitutes auf den Entwurf und die Ausrüftung einen nicht geringen Einflufs ausübt. Nicht nur das erfte (vorläufige) Bauprogramm wird in der Regel von ihm herrühren; fondern es werden auch eine ganze Reihe von Angaben über Lage und Zufammenhang gewiffer Räume, über den inneren Ausbau, über die Ausftattung etc. in ziemlich bindender Form von ihm aufgeftellt. Es erübrigt defshalb nur ein gemeinfames Arbeiten des mafsgebenden Gelehrten und des mit dem Bau befafften Architekten.

Was in dem vorhin angezogenen Art. 81 (S. 101) über das enge Zufammenwirken des betreffenden Laboratoriums-Vorftandes mit dem Architekten gefagt worden ift, hat auch für chemifche Inftitute feine volle Giltigkeit, was indefs weder für letztere, noch für phyfikalifche Inftitute eine völlige Unterordnung der Anfchauungen des Architekten unter jene des Gelehrten bedeuten [116]), fondern auf ein völlig gleich berechtigtes Zufammengehen Beider hinzielen foll.

Wird fonach der Bau eines chemifchen Inftitutes ftets eine fchwierige Aufgabe fein, fo wird fie noch weiter erfchwert durch die fortwährende Entwickelung der chemifchen Wiffenfchaft und den ungemein rafchen Fortfchritt derfelben. Mancher neue und für zweckmäfsig befundene Inftitutsbau kann defshalb in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit feinem Zwecke nicht mehr entfprechen; insbefondere kann er räumlich unzureichend geworden fein. Man hat von fachmännifcher Seite bereits mehrfach die Frage aufgeworfen, ob es wohl zweckmäfsig fei, mit ungewöhnlich hohen Koften die gegenwärtig üblichen Monumentbauten zu errichten, oder ob man fich nicht mit ganz einfachen Nützlichkeitsbauten (etwa in Barackenform) begnügen follte, deren Verlaffen nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit kein nennenswerthes Opfer bilden würde?

135.
Raum-
erfordernifs
und
Gruppirung.

Auf die räumlichen Erforderniffe eines chemifchen Inftitutes ift einerfeits der beabfichtigte Umfang deffelben von Einflufs, andererfeits derjenige Factor, welcher Eingangs des vorhergehenden Artikels unter 2 bereits angeführt worden ift.

Befaffen wir uns zunächft und hauptfächlich mit den Inftituten, welche nur der reinen und analytifchen Chemie zu dienen haben, fo find in einem folchen im Wefentlichen drei Gruppen von Räumlichkeiten nothwendig: die Gruppe der für die Vorlefungen beftimmten Räume, die Gruppe für die praktifchen Arbeiten und die Gruppe der Dienftwohnungen. Diefe drei Gruppen find bei der Planbildung möglichft fcharf von einander zu fcheiden und mit getrennten Eingängen zu verfehen.

---

[116]) Wie weit in diefer Beziehung bisweilen von fachmännifcher Seite gegangen wird, zeigt recht deutlich folgende Stelle in *Kolbe*'s Schrift über »Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. (Braunfchweig 1872, S. XVI): ». . .Ich »habe dabei das Glück gehabt, in dem Architekten Herrn *Zocher*, welcher nach meinen Angaben die Pläne entwarf, einen »Mann fchätzen zu lernen, welcher mit bei den Herren Architekten nicht häufiger Bereitwilligkeit, wo immer »es anging, feine künftlerifchen Intentionen meinen mehr auf das Praktifche gerichteten Wünfchen nachftellte.«

Im Einzelnen ftellen fich die räumlichen Erforderniffe wie folgt.

1) Für die Abhaltung der Vorlefungen find nothwendig:

α) ein grofser, mit allen durch experimentelle Vorträge bedingten Einrichtungen ausgeftatteter Hörfaal;

β) ein kleinerer Hörfaal für analytifche Chemie und andere Sondervorlefungen;

γ) ein Raum mit der für die Vorlefungen nothwendigen Apparaten-Sammlung;

δ) ein Raum mit der für die Vorlefungen erforderlichen Präparaten-Sammlung;

ε) ein Vorbereitungszimmer;

ζ) Kleiderablagen, und

η) Aborte und Piffoirs.

2) In der Gruppe der Räume für die praktifchen Arbeiten (Gruppe der Laboratorien im engeren Sinne) find die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien von den kleineren Arbeitsräumen, letztere nach den darin vorzunehmenden Sonderunterfuchungen getrennt, zu unterfcheiden.

In den Hauptlaboratorien werden alle nicht zu grofsen Raum beanfpruchenden Arbeiten vorgenommen. In ganz kleinen Inftituten ift nur ein einziger folcher Hauptarbeitsfaal vorhanden; in gröfseren Inftituten findet man:

α) das Laboratorium für Anfänger — für qualitative Analyfe und

β) das Laboratorium für Vorgefchrittenere — für quantitative Analyfe, wozu in der Regel

γ) das Laboratorium für organifche Arbeiten hinzukommt.

Ferner follen in einem vollftändigen Inftitute für die Praktikanten hauptfächlich folgende kleinere Arbeitsräume vorhanden fein:

α) ein Raum für Mafs-Analyfe oder Titrir-Raum;

β) ein Raum für Gas- (gasvolumetrifche oder eudiometrifche) Analyfe;

γ) ein Raum für chemifch-optifche Unterfuchungen;

δ) ein Raum für phyfikalifch-chemifche Arbeiten;

ε) Dunkelräume für photometrifche und für fpectral-analytifche Unterfuchungen;

ζ) ein Raum für photo-chemifche Arbeiten;

η) ein Raum für Verbrennungsöfen — Verbrennungsraum, in welchem organifche Elementar-Analyfen vorgenommen werden;

ϑ) ein Raum für Schmelzöfen, bezw. pyro-chemifche Arbeiten — Schmelz-, bezw. pyro-chemifcher Arbeitsraum;

ι) ein Raum für Kanonenöfen — Kanonenraum;

κ) das Präparaten-Laboratorium, auch Operationsraum oder allgemeiner Experimentir-Saal genannt, der für Operationen in gröfserem Mafsftabe beftimmt ift;

λ) ein Deftillations-Raum;

μ) ein Raum für Kryftallifations-Verfuche;

ν) ein Schwefelwafferftoffraum für Unterfuchungen, bei denen Schwefelwafferftoff gebraucht wird, beftimmt;

ξ) ein Stinkraum, bezw. eine Stinkhalle für fonftige von der Entwickelung fchädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen;

ο) ein Raum für Arbeiten mit feuergefährlichen und mit explofibeln Subftanzen, zu dem in der Regel noch ein befonderer Hofraum, eigens eingerichtet, gehört;

π) ein oder mehrere Wagezimmer;
ρ) Räume für feinere Wagen und dergleichen Inftrumente, und
ς) ein Raum für Glasbläferei.

Hierzu kommen noch an Arbeitsräumen:
α) das Privat-Laboratorium des Inftituts-Vorftandes mit Nebenräumen; meiftens
β) ein Arbeitsraum für den zweiten Profeffor, und nicht felten
γ) Arbeitszimmer für die Affiftenten; endlich
δ) Arbeitsräume für die Laboratoriums-Diener.

Für die Laboratorien find ferner erforderlich:
α) eine Bibliothek (Handbibliothek) mit Lefezimmer;
β) ein Raum für Behälter mit Sauerftoffgas, Wafferftoffgas, comprimirtem Leuchtgas etc. — Gafometer-Raum;
γ) die Reagentien-Kammer;
δ) Räume für fonftige Vorräthe, insbefondere Glasvorräthe; damit bisweilen in Verbindung
ε) ein Verkaufsraum für Glaswaaren und folche kleinere Geräthe, welche fich die Praktikanten felbft zu halten haben;
ζ) ein Eiskeller oder ein anderer Raum zum vorübergehenden Aufbewahren von Eis;
η) eine oder mehrere Werkftätten;
ϑ) Spülräume;
ι) Kleiderablagen, bezw. Umkleideräume;
κ) Räume mit Wafchtifch-Einrichtungen;
λ) Aborte und Piffoirs.

3) Ohne in beftimmter Weife in die erfte oder zweite Gruppe von Räumen einzureihen, find vorzufehen:
α) Gefchäfts- und Sprechzimmer des Inftituts-Vorftandes, wenn thunlich mit Vorzimmer;
β) Gefchäftszimmer des zweiten Profeffors; bisweilen
γ) ein befonderer Raum für die Inftituts-Verwaltung;
δ) die Pförtnerftube;
ε) Räume für Dampfkeffel und Dampfmafchine (wohl auch ein befonderes kleineres Haus für beide), für Gas- und andere Kraftmafchinen, Luftpumpen, Dynamo-Mafchinen und fonftige mafchinelle Einrichtungen;
ζ) Räume für Brennmaterial und andere grobe Vorräthe.

4) Die dritte Gruppe von Räumen erheifcht:
α) die Wohnung des Inftituts-Vorftandes; bisweilen
β) die Wohnung des zweiten Profeffors; ferner
γ) die Wohnungen der (am beften fämmtlicher) Affiftenten;
δ) die Wohnungen für den Pförtner, die Diener etc.

So zahlreiche und verfchiedenartige Räume befitzen indefs nur die grofsen chemifchen Inftitute; bei weniger umfangreichen Laboratorien fehlen manche der genannten Localitäten, und es find nicht felten zwei oder mehrere derfelben zu einem einzigen Raume zufammengezogen. In den blofs praktifchen Bedürfniffen gewidmeten chemifchen Laboratorien fehlen naturgemäfs die Hörfäle mit allen dazu gehörigen Gelaffen.

In befonders grofsen chemifchen Inftituten kommen, aufser den vorftehend an-

geführten Räumen, wohl noch manche andere Räume hinzu. Die Vermehrung des Raumbedürfniffes wird befonders dann eine fehr wefentliche, wenn das betreffende Inftitut nicht nur der reinen und analytifchen Chemie, fondern auch anderen Zweigen der Chemie zu dienen hat. Die gleichzeitige Pflege der technifchen Chemie kann unter Umftänden nahezu zur Verdoppelung der räumlichen Erforderniffe führen (fiehe Art. 54, S. 62); ja es wird eine noch weitere Vermehrung derfelben nothwendig, wenn noch mehrere Zweige der Chemie zu beherrfchen find. Allgemeine Anhaltspunkte laffen fich hierfür nicht geben; es kann in diefer Beziehung nur auf die unter g, 3 noch vorzuführenden Beifpiele verwiefen werden.

b) Vortragsräume und deren Einrichtung.

1) Hörfäle.

136. Grofser Hörfaal.

Der grofse Hörfal eines chemifchen Inftitutes unterfcheidet fich in der Anordnung und Einrichtung von demjenigen eines phyfikalifchen Inftitutes nur in fo fern, als dies durch die Natur der vorzuführenden Experimente und die fonftigen die Vorlefungen begleitenden Demonftrationen bedingt ift. In Folge deffen trifft das in Art. 52 u. 54 (S. 60 u. 62) Gefagte zum gröfsten Theile auch hier zu; insbefondere ift bezüglich der Zuhörerabtheilung des Hörfaales an diefer Stelle nichts Neues hinzuzufügen, fo dafs auf die genannten Artikel ohne Weiteres verwiefen werden mufs.

Bei den meiften chemifchen Inftituten ift nur ein grofser Hörfaal vorhanden, weil die meiften derfelben nur der reinen und analytifchen Chemie dienen; wenn indefs eine gröfsere Zahl von chemifchen Gebieten vertreten ift, kommen auch mehrere gröfsere Hörfäle vor. So befitzen die chemifchen Inftitute der technifchen Hochfchulen, an denen auch die technifche Chemie eine befondere Pflege erfährt, bisweilen zwei gröfsere Hörfäle; im chemifchen Inftitut zu Berlin-Charlottenburg befinden fich fogar 6 Hörfäle (je einer für anorganifche, organifche, technifche, metallurgifche und Photochemie und einer für Privatdocenten).

Der grofse chemifche Hörfaal erfordert in Rückficht auf feine bedeutende Flächenausdehnung auch eine beträchtliche Höhe. Zum mindeften ift diefelbe mit der 1 ½-fachen Gefchofshöhe der übrigen Räume zu bemeffen; allein man hat diefen Saal nicht felten durch zwei Vollgefchoffe hindurchgehen laffen.

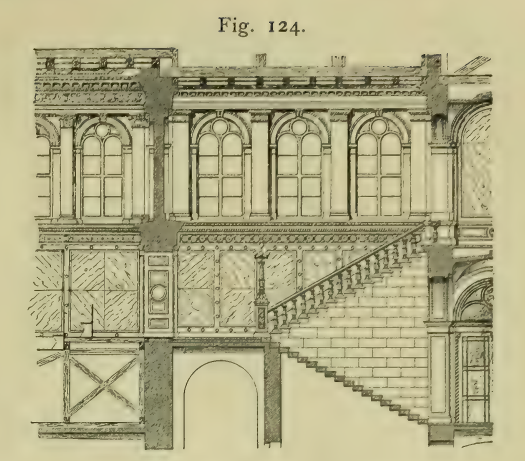
In Rückficht auf die leichte Zugänglichkeit eines folchen Saales legt man ihn gern in das Erdgefchofs, wie in den Univerfitäts-Inftituten zu Berlin, Wien, Budapeft, Graz etc.; allein in manchen anderen Fällen, z. B. in den Univerfitäts-Inftituten zu Strafsburg, Freiburg, Klaufenburg etc., findet man denfelben auch im Obergefchofs.

»Dafs der chemifche Hörfaal mit den zugehörenden Räumen, den Vorbereitungszimmern und dem Präparaten-Saal ein von den übrigen Theilen des ganzen Laboratorien-Gebäudes leicht abzufchliefsendes Ganzes, gewiffermafsen ein Individuum für fich bildet, ift nicht Zufall, fondern, wie anderwärts fo auch hier (im chemifchen Inftitut zu Leipzig), von vornherein bei dem Bau diefer chemifchen Lehranftalt beabfichtigt. Das hat einen naturgemäfsen Grund. Während die Lehrmittel, welche das Laboratorium den darin Arbeitenden darbietet, einem jeden Praktikanten zur Verfügung ftehen, welcher derfelben bedarf, müffen alle für die Experimental-Vorlefungen im Hörfaal beftimmten Inftrumente, Geräthfchaften und Präparate der allgemeinen Benutzung entzogen bleiben. Wer einmal folche Experimental-Vor-

lefungen gehalten hat, weifs, wie wefentlich für das Gelingen der den Vortrag illuftrirenden Experimente es ift, dafs jeder Apparat, jeder Theil der dazu benutzten Inftrumente ohne Schäden, ohne Fehl fei; er weifs, dafs es oft fogar gefährlich werden kann, mit Apparaten zu experimentiren, auf deren Brauchbarkeit und Tadellofigkeit er fich nicht ganz verlaffen kann. Der docirende Profeffor und fein die Vorlefungs-Experimente vorbereitender Affiftent dürfen daher die von Jahr zu Jahr oder von Semefter zu Semefter wieder in Gebrauch kommenden Geräthfchaften jeglicher Art in keines Anderen Hände kommen laffen; am wenigften dürfen fie den im Laboratorium arbeitenden Studirenden zugänglich fein. Aus eben diefem Grunde ift das Auditorium mit den zugehörenden Räumen fo gebaut, dafs aufser den Stunden, wo die Zuhörer fich im Hörfaal verfammeln, Niemand jene Räume zu betreten braucht, und dafs der ganze Zimmer-Complex nachher abgefchloffen werden kann. Aus demfelben Grunde ift es unthunlich, dafs andere Docenten den Hörfaal mit benutzen, zumal da auf dem Experimentir-Tifch von einer Vorlefungsftunde zur anderen in der Regel difficile Apparate auf- und zufammengeftellt bleiben.«

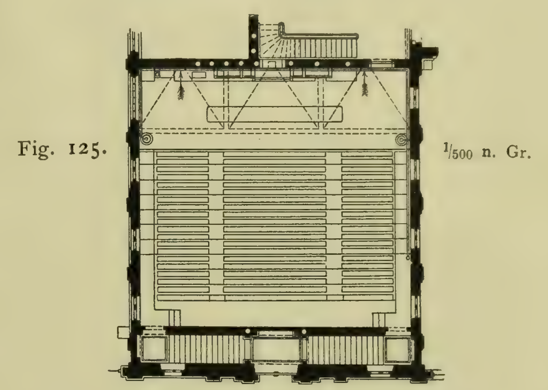
In folcher Weife fpricht fich *Kolbe*[117]) aus, woraus hervorgeht, dafs dasjenige, was in Art. 100, S. 122 über das Abtrennen des phyfikalifchen Hörfaales von den übrigen Inftitutsräumen und den gefonderten Zugang zu demfelben gefagt wurde, ohne Weiteres auf die chemifchen Inftitute zu übertragen ift. Ein Inftitutsbau, innerhalb deffen die Zuhörer weite Wege zurückzulegen haben, um nach dem grofsen Hörfaal zu gelangen, ift daher als eine verfehlte Anlage zu bezeichnen.

Fig. 124.



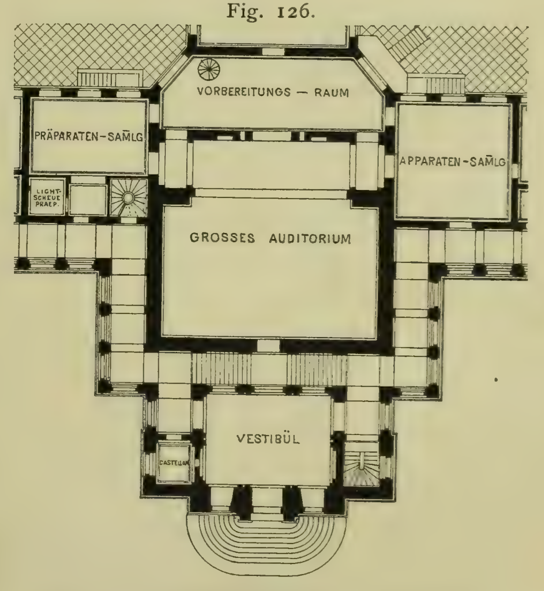
Vom chemifchen Inftitut der Univerfität zu Berlin[118]). — 1/250 n. Gr.

Fig. 125. 1/500 n. Gr.



Vom chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München[119]).

Fig. 126.



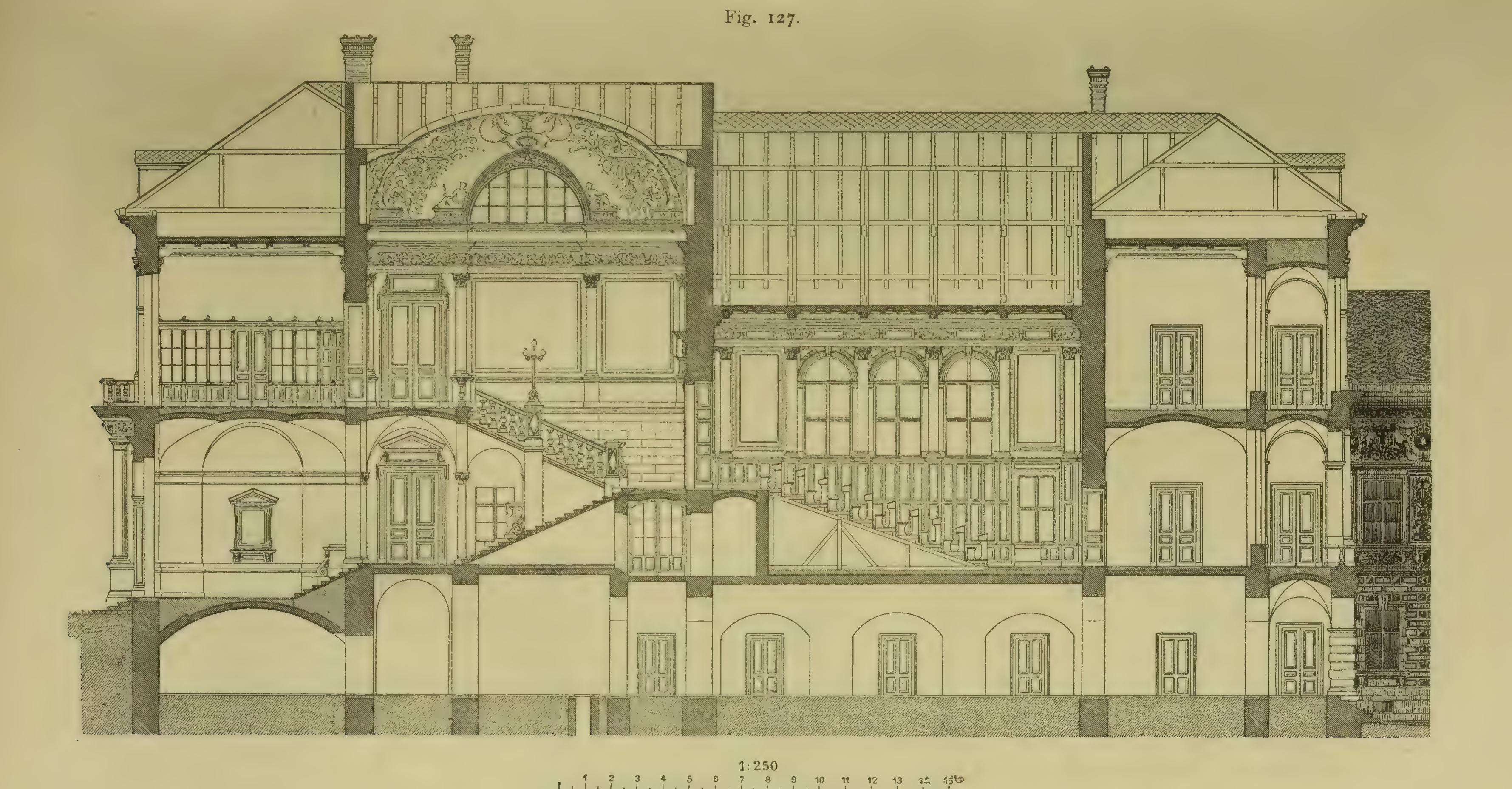
Vom neuen chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Aachen. — 1/500 n. Gr.

117) In: Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872. S. XXXIV

118) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 6.

119) Nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

Fig. 127.



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Wien.

Längenſchnitt [120]).

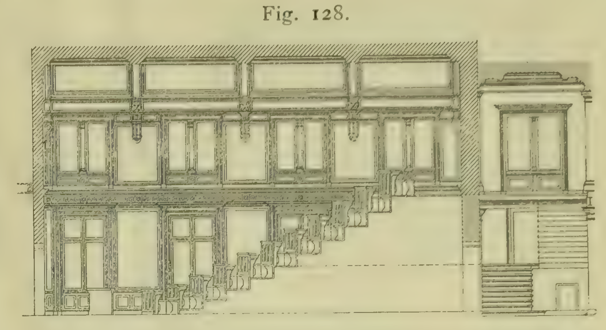
Arch.: *v. Ferſtel.*

Eine häufiger vorkommende und auch zweckmäfsige Anordnung befteht darin, dafs man den im Erdgefchofs gelegenen Hörfaal für die Zuhörer vom erften Ruheplatz der Haupttreppe aus zugänglich macht (wie dies z. B. in den Inftituten der Univerfitäten zu Berlin [Fig. 124[118])] und Wien [Fig. 127[120])], im Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg etc. gefchehen ift); die Zuhörer treten alsdann in der Höhe der oberften Stufe des das anfteigende Geftühl tragenden Podiums in den Hörfaal ein, während der Vortragende in Fufsbodenhöhe der an den Hörfaal fich anfchliefsenden Räume in denfelben gelangt. Die Grundrifslöfung ift dann eine befonders gefchickte, wenn Haupttreppe und Hörfaal in der Hauptaxe des Gebäudes gelegen find.

Eine ähnliche Anordnung ift im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft zu finden; die Haupttreppe ift doppelarmig, und von den beiden zur Hauptaxe fymmetrifch gelegenen mittleren Treppenabfätzen ift der Hörfaal zugänglich (fiehe den Erdgefchofs-Grundrifs diefes Inftitutes unter g, 2).

Noch vollkommener ift die Anordnung, wenn zum Hörfaal ein befonderer Treppenaufgang führt, wie dies fchon im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München (Fig. 125[119]) gefchehen und fpäter in fehr gelungener Weife im chemifchen Inftitut zu Aachen (Fig. 126) durchgeführt worden ift.

Fig. 128.

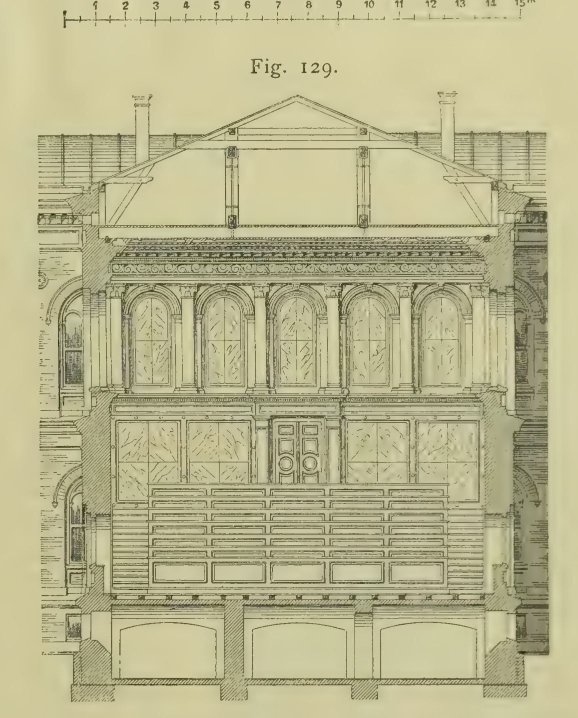


Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Strafsburg. — Längenfchnitt.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Fig. 129.



Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Berlin. — Querfchnitt[118]).

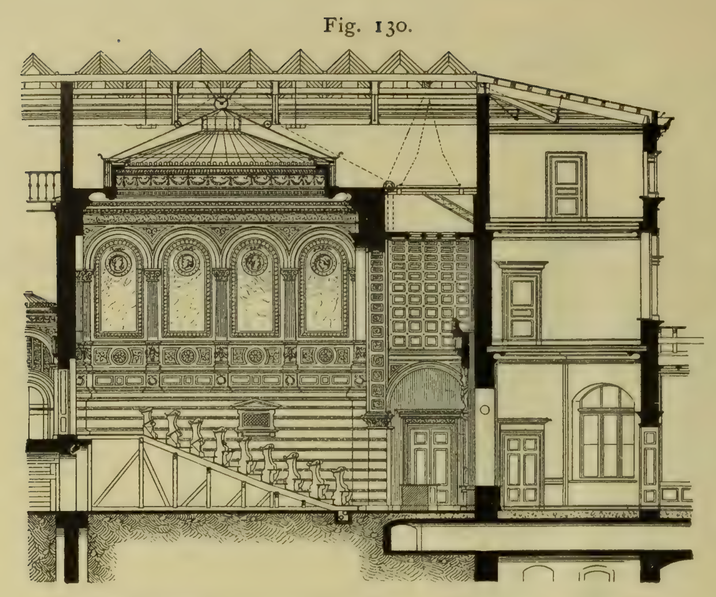
Befindet fich der grofse Hörfaal im Obergefchofs, fo mufs eine befondere Treppe, die dem Gebäudeeingang thunlichft nahe liegt, zu demfelben führen (fiehe die Grundriffe der Univerfitäts-Inftitute zu Strafsburg, Freiburg und Klaufenburg unter g, 2).

137. Tageserhellung.

Bei Tage findet die Erhellung des chemifchen Hörfaales — eben fo wie diejenige des phyfikalifchen — meift durch hoch liegende Fenfter, die in den beiden einander gegenüber ftehenden Langwänden angebracht find, ftatt; doch ift in Fällen, wo der Hörfaal im Mittelpunkt der gefammten Anlage angeordnet ift, auch Deckenlicht zur Anwendung gekommen. Immer ift indefs dafür Sorge zu tragen, dafs durch

120) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 57.

Fig. 130.



Grofser Hörfaal des neuen chemifchen Inftitutes der technifchen Hochfchule zu Aachen. — Längenfchnitt [121]). — $^{1}/_{250}$ Gr.

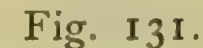
ein nicht zu hoch gelegenes Fenfter unmittelbares Sonnenlicht mittels Helioftaten auf den Experimentir-Tifch geworfen werden kann.

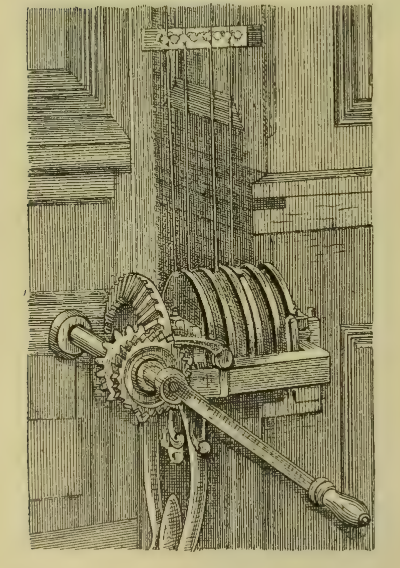
Die erftgedachte Art der Beleuchtung ift fchon in dem alten Giefsener Laboratorium (fiehe Fig. 123, S. 158) zu finden; das eigenartig angeordnete Geftühl erhob fich amphitheatralifch und konnte 40 Zuhörer aufnehmen.

Der Grundrifs des grofsen Hörfaales im chemifchen Inftitute zu Strafsburg ift auf S. 21 zu finden; Fig. 128 zeigt den Schnitt nach der Hauptaxe deffelben. Ein gleich geführter Längenfchnitt durch den Hörfaal des Wiener Univerfitäts-Inftitutes ift aus Fig. 127 zu entnehmen. Der durch zwei Vollgefchoffe reichende Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Berlin ift in Fig. 129 im Querfchnitt, in Fig. 124 im theilweifen Längenfchnitt dargeftellt.

Mittels Deckenlicht ift der durch Fig. 126 u. 130 veranfchaulichte Hörfaal des neuen chemifchen Inftitutes zu Aachen erhellt, und zwar haben Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung, welche durch einen halbkreisförmigen Gurtbogen von 10,6 m Spannweite von einander getrennt find, je ein Deckenlicht für fich erhalten. Die Decke über der Zuhörerabtheilung ift wagrecht und trägt in der Mitte ein kreisförmiges, in Eifen conftruirtes Deckenlicht von 7 m Durchmeffer. Die Experimentir-Abtheilung ift durch ein Tonnengewölbe (auf Latten geputzt) überdeckt; um die unmittelbare Beleuchtung des Experimentir-Tifches durch diefes Gewölbe hindurch zu ermöglichen, find einige Caffetten deffelben in der Nähe des Scheitels mit mattem Glafe ausgefüllt. Ueber beiden Abtheilungen befindet fich ein bequem zugänglicher Bodenraum, welcher durch ein Zinkdach mit 2 aus Eifen und Rohglas hergeftellten äufseren Deckenlichtern überdeckt ift. Das mit 2 Mittelgängen angeordnete Geftühl ift fowohl für die Bequemlichkeit beim Ein- und Ausgehen, als auch für die leichtere Reinigung mit Klappfitzen verfehen.

Fig. 131.





Windevorrichtung im Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität zu Graz [122]).

Auch in chemifchen Hörfälen mufs für manche Verfuche, bezw. Demonftrationen das Tageslicht ausgefchloffen werden. Die Verdunkelung des Raumes gefchieht in gleicher Weife, wie in phyfikalifchen Inftituten, und bezüglich der hierzu nothwendigen Einrichtungen wird auf Art. 100 (S. 121) verwiefen.

Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft laffen fich die 10 hoch gelegenen Fenfter des grofsen Hörfaales durch folid conftruirte Rolljaloufien verdunkeln.

Die Fenfter des grofsen Hörfaales im chemifchen Inftitut der Univerfität Graz werden durch Rouleaux aus Leinenftoff, auf beiden Seiten mit fchwarzer Oelfarbe beftrichen, welche an den

[121]) Nach: Die chemifchen Laboratorien der königl. rheinifch-weftphälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879.

[122]) Nach: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 26 u. Taf. VI.

Seiten der Fenfter in tiefen, fchwarz angeftrichenen Nuthen laufen, vollftändig verdunkelt. Die 4 Rouleaux je einer Seite werden gleichzeitig mit einer Winde heruntergelaffen und aufgezogen. Die Windevorrichtungen (Fig. 131 [122]), von denen bereits in Art. 100 (S. 122) die Rede war, find fo eingerichtet, dafs man jedes der von den Rouleaux über Rollen zur Winde geführten Drahtfeile für fich anfpannen kann. Zu diefem Ende wickelt fich jedes der 4 Drahtfeile auf eine befondere Trommel auf; die Trommeln ftecken frei beweglich auf einer Welle, auf welcher andererfeits (innerhalb der Trommeln) Räder mit fchief fitzenden Zähnen fitzen; in die letzteren fallen an den Trommeln befeftigte Sperrhaken ein, welche das Drehen der Trommeln um ihre gemeinfchaftliche Welle nur nach der einen Richtung geftatten [122]).

Die Verdunkelung des vorhin erwähnten Deckenlichtes, welche zur Erhellung des grofsen Hörfaales im neuen chemifchen Inftitut zu Aachen dient, wird durch zwei über dem inneren Deckenlicht des Dachraumes gegen einander zu rollende dichte Tücher bewirkt (Fig. 130); die Bewegung diefes Mechanismus kann vom Platze neben dem Experimentir-Tifch aus durch ein Kurbelwerk leicht ausgeführt werden.

Eine ganz ähnliche, der eben befchriebenen nachgebildete Einrichtung befindet fich im grofsen Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Klaufenburg [123]).

Indefs wird die Verdunkelung auch auf hydraulifchem Wege bewirkt.

Im grofsen Hörfaal des chemifchen Inftitutes der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin wird der Druck der Wafferleitung hierzu benutzt. Der Vortragende bewegt einen in feiner Nähe befindlichen Knopf; in Folge deffen ftrömt das Druckwaffer in einen Cylinder, wo es auf einen Kolben wirkt; durch Vermittelung von Seilen etc. werden gleichzeitig 3 Läden von unten nach oben vor die 3 grofsen feitlichen Fenfter gefchoben.

138. Abend-beleuchtung.

Auch bezüglich der Abendbeleuchtung der Hörfäle ift zu dem in Art. 100 (S. 122) Gefagten im Allgemeinen nichts Weiteres hinzuzufügen.

Der 5,7 m hohe Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Leipzig (mit 160 Sitzplätzen) wird in der Zuhörerabtheilung durch einen grofsen Gaskronleuchter erhellt; aufserdem und befonders zur Beleuchtung des Experimentir-Tifches find 3 Sonnenbrenner (zu je 21 Gasflammen, die unter einem Reflector wagrecht brennen) vorhanden, welche an Stelle von drei über dem Experimentir-Tifch in der Saaldecke liegenden beweglichen Rofetten von oben herabgelaffen werden können [124]).

Im Hörfaal des chemifchen Inftitutes der Univerfität Graz wird die Zuhörerabtheilung durch einen Sonnenbrenner mit 104 Gasflammen erhellt, welcher an Drahtfeilen mittels einer Winde in den Dachraum hochgezogen werden kann. Um für die Experimentir-Abtheilung eine thunlichft günftige Beleuchtung zu erzielen, ift die von *Landolt* herrührende, in Art. 100 (S. 122) bereits befchriebene Anordnung gewählt worden (Fig. 132 u. 133 [125]). An der Rückfeite der an der Saaldecke befeftigten Scheidewand, welche Zuhörer- und Experimentir-Abtheilung trennt, laufen zwei Gasrohre neben einander her, von denen das eine mit 40, das andere mit 80 Gasbrennern verfehen ift; hierdurch ift es möglich, nach Bedarf 40, 80 oder 120 Gasflammen zu benutzen. Die Gasbrenner find in gerader Linie fo angeordnet, dafs eine Flamme das Gas aller übrigen Brenner entzündet. Die Regelungshähne für den Sonnenbrenner und für die Soffiten-Beleuchtung find neben der Thür zum Vorbereitungszimmer links in der Wand bequem zugänglich angebracht. Von dort aus läfft fich auch die Droffelklappe im eifernen Schornftein über dem Sonnenbrenner öffnen und fchliefsen, fo wie das Gas an beiden Beleuchtungseinrichtungen durch den elektrifchen Inductionsfunken anzünden; die Zündleitung hat nur zwei Funkenftrecken, eine beim Sonnenbrenner und die zweite bei einer der Flammen über dem Experimentir-Tifch. Zu den Brennern über dem letzteren und den übrigen dort angebrachten Vorrichtungen gelangt man auf einem an der Saaldecke hängenden hölzernen Gang (in Fig. 132 u. 133 zum Theile fichtbar), welcher mittels einer an der Wand befeftigten Leiter zugänglich ift [126]).

Aehnlich gefchieht die Beleuchtung im grofsen Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Klaufenburg [123]).

139. Experimentir-Abtheilung.

Die Scheidung der Experimentir- von der Zuhörerabtheilung und die räumliche Geftaltung der erfteren gefchieht eben fo, wie in phyfikalifchen Hörfälen; auch hier kommt es (wie z. B. im neuen Inftitut zu Aachen [Fig. 126] und im Klaufenburger Inftitut [127]) vor, dafs die Experimentir-Abtheilung als grofse Saalnifche ausgebildet ift.

---

123) Siehe: FABINYI, R. Das neue chemifche Inftitut der Königl. ungarifchen Franz-Jofefs-Univerfität zu Klaufenburg etc. Budapeft 1882. S. 42.

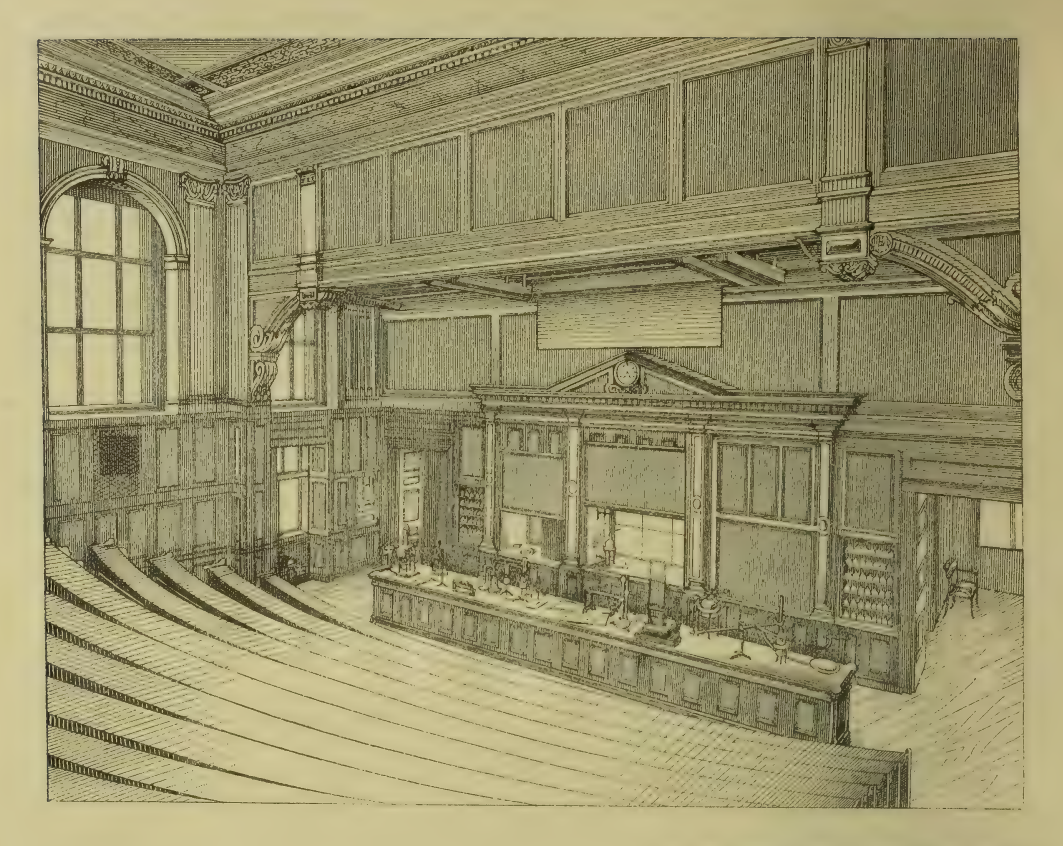
124) Nach: KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872. S. XXXII.

125) Facf.-Repr. nach der in Fufsnote 122 genannten Schrift, Taf. VII, VIII.

126) Nach ebendaf., S. 26.

127) Siehe den Obergefchofs-Grundrifs diefes Inftitutes unter g, 2.

Fig. 132.



Grofser Hörfaal des chemifchen Inftitutes

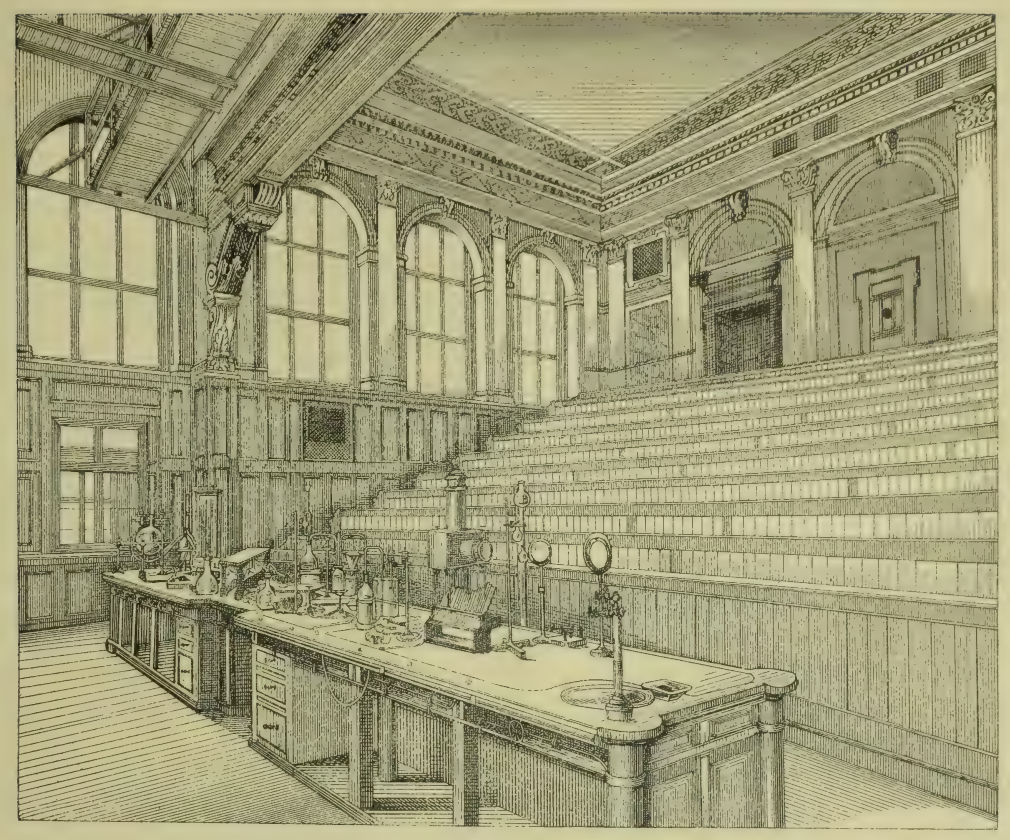
Die Rückwand diefer Abtheilung, welche in der Regel an den Vorbereitungsraum ftöfst, ift meift von drei gut gelüfteten Abzugsnifchen durchbrochen, in welche Objecte, die übel riechende Gafe entwickeln, gebrauchte Apparate, Schmelzöfen etc. geftellt werden; die mittlere diefer Nifchen ift meift bedeutend gröfser, als die beiden feitlichen. Die zum Schreiben, Skizziren etc. beftimmte Tafel befindet fich vor der gröfseren (mittleren) Nifche und ift auffchiebbar eingerichtet; indefs ift diefe Nifche nicht blofs durch die Tafel, fondern auch mittels einer Glasfcheibe verfchliefsbar. Bisweilen (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Budapeft) wird für die grofse Nifche durch grofse Fenfter des dahinter gelegenen Vorbereitungsraumes fo grofse Helligkeit erzielt, dafs man Gegenftände im durchfallenden Lichte, kräftig beleuchtet, vorzeigen kann.

Schon im *Liebig*'fchen Hörfaal zu Giefsen (fiehe Fig. 123, S. 158) war eine ähnliche Einrichtung vorgefehen. Hinter dem Experimentir-Tifche »neben dem Ofen befindet fich eine fchwarze Tafel, welche zwifchen zwei eingefalzten Pfeilern fitzt und durch angebrachte, über Rollen bewegliche Gegengewichte auf- und niedergezogen werden kann. Diefe Tafel dient einerfeits zur Entwickelung der in den Vorlefungen vorkommenden chemifchen Formeln; andererfeits fchliefst fie den chemifchen Herd, wenn bei den Experimenten fich Dämpfe entwickeln, welche der Gefundheit der im Hörfaal Befindlichen nachtheilig fein könnten [128]).«

Im Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Graz läfft fich die grofse mittlere Abzugsnifche aufser durch die Schreibetafel auch durch ein Fenfter aus Spiegelglas, welches unmittelbar hinter der Tafel herabgezogen

128) Siehe: HOFMANN, J. P. Das Chemifche Laboratorium der Ludwigs-Univerfität zu Giefsen. Heidelberg 1842. S. 2.

Fig. 133.



der Univerſität zu Graz [124]).

werden kann, verſchlieſsen. Der Tiſch der Abzugsniſche ſteht auf Rollen und kann auf im Fuſsboden befeſtigten Eiſenſchienen in den Hörſaal oder in das daran ſtoſsende Vorbereitungszimmer geſchoben werden. Um kleinere Apparate, namentlich ſolche aus Glas, deutlich ſichtbar zu machen, werden dieſelben auf den nach dem Hörſaal etwas vorgezogenen Niſchentiſch vor die mit Seidenpapier überzogene Spiegeltafel geſtellt und von rückwärts möglichſt grell (mit Tages- oder mit elektriſchem Licht) beleuchtet; hierdurch werden ſelbſt kleine Einzelheiten der Apparate, namentlich Queckſilber- und Waſſerſäulen, auſserdem auch Farben, auf groſse Entfernung ſehr deutlich ſichtbar.

Die Bedeutung der in Rede ſtehenden Abzugsniſchen tritt bei zweckmäſsiger Ausnutzung der noch zu erwähnenden Abzüge des Experimentir-Tiſches in neuerer Zeit immer mehr in den Hintergrund.

In den neueren chemiſchen Inſtituten ſind die Projections-Verſuche ziemlich allgemein geworden, und es ſind hierfür in ähnlicher Weiſe, wie in den phyſikaliſchen Hörſälen (ſiehe Art. 101, S. 124) Vorkehrungen zu treffen. Eine häufig vorkommende Einrichtung beſteht darin, daſs man die Glastafel, welche ſich — auſser der ſchwarzen Schreibetafel — vor der mittleren groſsen Abzugsniſche herabſchieben läſst, als Bildfläche benutzt; zu dieſem Ende wird dieſelbe matt geſchliffen oder mit Seidenpapier überzogen; die Lichtbilder können von vorn darauf geworfen oder vom Vorbereitungsraume aus mittels durchfallenden Lichtes hervorgebracht werden. Doch kommen auch anderweitige Einrichtungen vor.

Im Hörſaal des chemiſchen Inſtitutes der Univerſität zu Budapeſt kann man mittels des Sonnen- oder Knallgas-Mikroskopes auf eine vor der groſsen Abzugsniſche angebrachte durchſcheinende Fläche

mikroskopifche Gegenftände projiciren. Eben fo können durch Combination des Helioftaten mit der *Dubosq*'fchen photo-elektrifchen Lampe die Spectra der verfchiedenen Metalle mit dem Sonnen-Spectrum zugleich projicirt werden.

Im Hörfaal des Univerfitäts-Inftitutes zu Budapeft werden von kleinen Apparaten und Abbildungen, fo wie von Metall-Spectren, vergröfserte Bilder mittels der *Dubosq*'fchen Lampe auf einem weifsen Schirm hervorgebracht, welcher an einer durch einen hölzernen Kaften vor Staub gefchützten Walze aufgewickelt und vor der grofsen Abzugsnifche herabgelaffen werden kann.

Eine matt gefchliffene Glastafel vor der mittleren Abzugsnifche ift auch im Hörfaal des Klaufenburger Inftitutes zu finden; diefelbe bietet 1 qm Bildfläche dar, und es werden auf diefelbe von rückwärts kleinere Bilder projicirt. Zur Darftellung gröfserer Bilder wird ein Leinwandvorhang benutzt, welcher von dem die Experimentir-Abtheilung nach oben abfchliefsenden genieteten Eifenträger herabgelaffen und durch ein mit feinen Oeffnungen verfehenes wagrechtes Wafferrohr in einigen Augenblicken durchfeuchtet werden kann. Der elektrifche Projections-Apparat befindet fich in dem hinter der mittleren Abzugsnifche beginnenden Lichthof, der im Winter geheizt wird [129]).

Zu einer oder auch zu beiden Seiten der Abzugsnifchen werden an die Saalrückwand ein oder zwei Schränkchen mit den am meiften gebrauchten Reagentien geftellt (Fig. 132). Auch pflegt man an diefer Wand, fei es über den Abzugsnifchen oder an fonft geeigneter Stelle, gern die wichtigften Conftanten (Atom- und Molecular-Gewichte, chemifche Energie-Differenzen etc.) mit deutlich fichtbarer Farbe aufzutragen.

Wenn auch nicht fo häufig, wie in phyfikalifchen Hörfälen, fo wird es doch auch in chemifchen Auditorien erforderlich, gewiffe Apparate, namentlich folche, die für Projections-Verfuche dienen, auf Feftpfeiler, alfo auf ftandficher errichtete Steinpfeiler (fiehe Art. 101, S. 123), zu ftellen; defshalb find an geeigneter Stelle folche auszuführen.

Die Wafferftrahlpumpe, deren man bei den Vorlefungsverfuchen zum Luftblafen und Luftanfaugen nicht felten bedarf, wird bisweilen gleichfalls in der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales angebracht; doch wird fie eben fo häufig im Vorbereitungsraume vorgefehen.

140.
Experimentir-Tifch.

Der wichtigfte Einrichtungsgegenftand der Experimentir-Abtheilung eines chemifchen Hörfaales ift der Experimentir-Tifch. Wenn man etwa von pneumatifchen Wannen abfieht, ift derfelbe von den in phyfikalifchen Hörfälen vorkommenden Experimentir-Tifchen im Wefentlichen nicht verfchieden. Zu dem in Art. 101 (S. 123) Angeführten ift hier noch das Nachftehende hinzuzufügen.

α) Die Längenabmeffung eines folchen Tifches ift, in Rückficht auf Zahl und Umfang der darauf zu ftellenden Apparate etc., immer eine fehr bedeutende. Diefelbe follte niemals unter 6,5 m betragen, dürfte indefs in der Regel mit 10 m genügen; bisweilen reicht derfelbe über die ganze Breite der Experimentir-Abtheilung und hat alsdann auch eine noch gröfsere Länge (12, felbft 15 m und darüber).

Nicht felten ift nur ein (wenn auch der gröfsere) Theil des Tifches feft und unverrückbar; die volle Länge deffelben wird bei Bedarf durch anzufügende, lofe und bewegliche Theile erreicht.

Der fefte Theil des Experimentir-Tifches im Hörfaal der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin ift nur 5 m lang; durch Anfchieben zweier auf Rollen laufender lofer Stücke kann derfelbe auf 7,0 m verlängert werden — immerhin eine der geringften Längenabmeffungen [130]).

Bei dem in Fig. 135 dargeftellten Experimentir-Tifch des *Univerfity college* zu Dundee werden die angefügten Verlängerungstheile durch Confolen geftützt.

---

[129]) Nach der in Fufsnote 123 genannten Schrift, S. 25, 26.

[130]) An diefer, fo wie auch an manchen fpäteren Stellen wurde der 1882 im Centralbl. d. Bauverw. (S. 141, 161, 181, 185, 197) erfchienene Auffatz *Froebel*'s »Bau und Einrichtung chemifcher Laboratorien« benutzt.

Im Budapefter Univerfitäts-Inftitut fchliefst fich an das eine Ende des Experimentir-Tifches ein kleiner leicht verfchiebbarer Rolltifch an, auf welchem die für die Vorlefungen nothwendigen Präparate aus dem nahen Sammlungsraum befördert werden.

Auch im neuen chemifchen Inftitut zu Giefsen ift das eine Endftück des Experimentir-Tifches beweglich; daffelbe läfft fich auf einem Schienengeleife in den Vorbereitungsraum und in die Sammlungen der Vorlefungs-Apparate und -Präparate fchieben, wodurch letztere bequem herbeigefchafft werden können.

Die Breite des Tifches wählt man, im Intereffe thunlichfter Benutzbarkeit, nicht gern zu klein; da man denfelben indefs nur von der einen Langfeite benutzen kann, fo wird man hierbei nicht leicht über 90 cm gehen können.

Für den Vortragenden wird der Tifch an der inneren Langfeite bisweilen etwas ausgefchnitten (Fig. 133); um aber an Tifchbreite nichts zu verlieren, wird derfelbe an der anderen Langfeite entfprechend ausgebaucht.

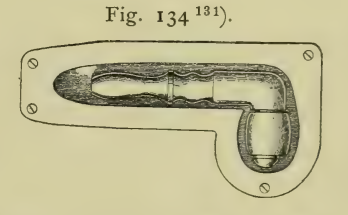
Die Höhe ift mit Rückficht darauf, dafs der Experimentirende die Verfuche ftehend ausführt, gröfser als bei gewöhnlichen Tifchen zu wählen; 94 bis 98 cm ift eine häufig vorkommende Abmeffung.

β) Die Tifchplatte ift in den meiften Fällen aus Eichenholz hergeftellt worden; *Landolt* hat in den chemifchen Hörfälen zu Aachen und Berlin (landwirthfchaftliche Hochfchule) eine ftarke, matt gefchliffene Rohglastafel, deren untere Fläche fleifchfarbig angeftrichen wurde, verwendet.

γ) Der Tifchunterfatz ift an der äufseren Langfeite und den beiden Schmalfeiten durch Holztäfelungen gefchloffen; indefs follten letztere ganz oder doch zum gröfseren Theile abnehmbar eingerichtet fein. An der inneren Langfeite (wo der Docent feinen Platz hat) bleibt der Unterfatz entweder ganz offen oder es find kleinere Theile deffelben mittels Flügel-, beffer Schiebethüren verfchliefsbar.

δ) Die Rohr-Zuleitungen, die an einem vollkommen ausgerüfteten Experimentir-Tifch vorhanden fein follten, wurden in Art. 101 (S. 123) bereits genannt und dort auch gefagt, dafs man die Hähne, um Verwechfelungen vorzubeugen, für die verfchiedenen Leitungs-Syfteme durch verfchiedene Färbung etc. kennzeichnet. Sämmtliche Rohre bringe man frei oder doch mindeftens leicht zugänglich an.

Fig. 134 [131]).



Die Hähne der verfchiedenen Leitungs-Syfteme werden meift unter dem Tifchrande, bequem zugänglich, angebracht; über denfelben ift die Tifchplatte durchbohrt, und die an die wagrechten Schlauchanfätze der Hähne anzufchliefsenden Gummifchläuche find durch die fo gebildeten Löcher geführt. Für Gashähne ift die in Fig. 134 [131]) dargeftellte Anordnung in mancher Beziehung nicht unzweckmäfsig; die Schlauchanfätze find in die Tifchplatte eingelaffen und können beim Gebrauche aufgeklappt werden; die Hähne felbft befinden fich unter der Platte. Allerdings begünftigen die Vertiefungen der Tifchplatte die Schmutzanfammlung.

Auf dem Experimentir-Tifch des Klaufenburger Hörfaales befinden fich 3 doppelte und 2 einfache Gashähne, 1 Sauerftoffhahn, 1 Hahn vom Luftgafometer, je ein Leitungsrohr zur Luftpumpe und zur Filtrirpumpe, 2 Dampfhähne, 4 Wafferhähne und 2 Abfaugrohre für unangenehme Dämpfe, von denen eines in einem weiten Glascylinder mündet.

Am Experimentir-Tifch des Grazer Univerfitäts-Inftitutes find zwei Tafter angebracht, einer für den Haustelegraphen und der zweite für eine beim Projections-Apparate im Vorzimmer befeftigte Klingel.

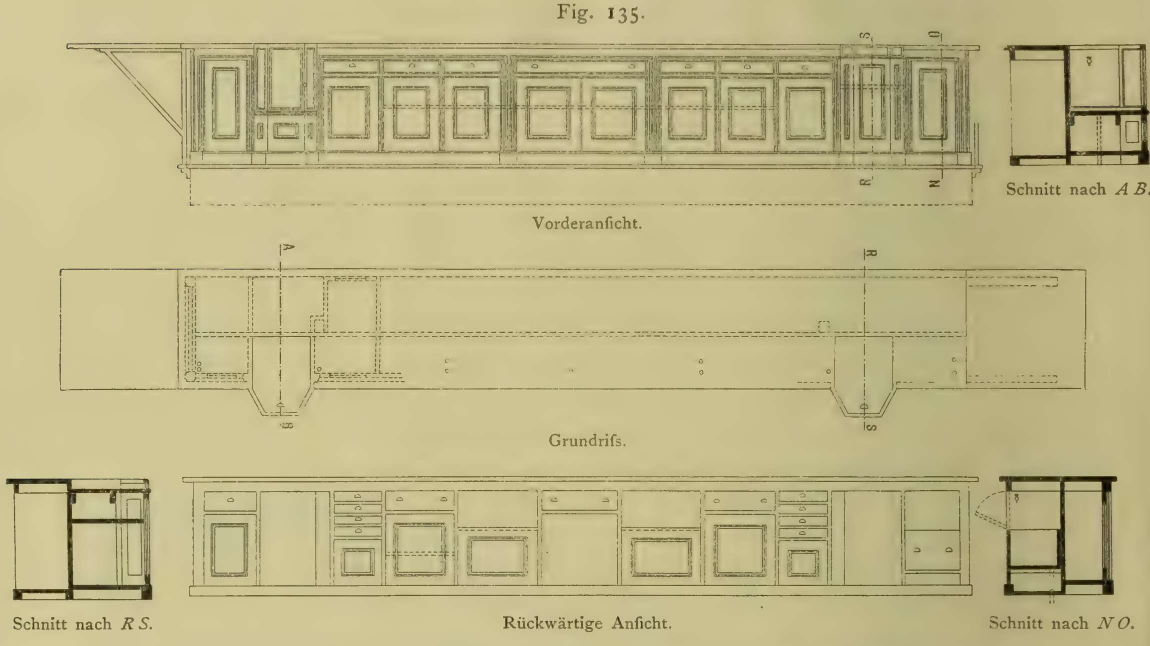
ε) Waffer-Abflufsbecken müffen ftets vorhanden fein, und es bilden die beiden Schmalfeiten des Tifches paffende Stellen zu deren Anbringung; indefs bringt man fie auch in der Tifchplatte, an den beiden Enden derfelben, an.

131) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

Die Waffer-Abflufsbecken beftehen am beften aus Porzellan und erhalten die gleiche Einrichtung, wie die unter c, 2 noch zu befchreibenden Becken der Laboratoriums-Arbeitstifche. Ueber den Abflufsbecken find ftets Wafferhähne angebracht, die eben fo die Wafferentnahme und das Spülen, wie auch den ftändigen Wafferzuflufs zu Apparaten, die einen folchen erfordern, ermöglichen follen. Im Hörfaal der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin find diefe Hähne dreitheilig.

ζ) Für den rafchen Abzug von übel riechenden und fchädlichen Gafen und Dämpfen mufs gleichfalls Sorge getragen werden. Es gefchieht dies in der Regel in der Weife, dafs man in der Tifchplatte eine, felbft zwei kreisförmige Oeffnungen von etwa 15 cm Durchmeffer ausfchneidet und von diefen aus Thonrohre, zum Theile unter dem Fufsboden gelegen, nach einem geeigneten Saugfchlot führt. Setzt man über den jene Gafe, bezw. Dämpfe entwickelnden Apparat etc. eine Glasglocke oder einen Glascylinder, fo bleibt erfterer fichtbar und die Abfaugung vollzieht fich.

Fig. 135.



Experimentir-Tifch im chemifchen Inftitut des *Univerfity college* zu Dundee [132]).

1/60 n. Gr.

Wie fchon vorhin angedeutet wurde, benutzt man in neuerer Zeit diefe Abzüge vielfach mit Erfolg an Stelle der Abzugsnifchen. Durch Verwendung von T-förmig geftalteten und mit Hähnen verfehenen Röhren kann man läftige und fchädliche Gafe (Chlor, Schwefelwafferftoff etc.) in fortwährender Entwickelung haben, wenn man fie zunächft durch Gummifchläuche etc. in die Tifchabzüge leitet; im Augenblicke des Bedarfes leitet man das Gas in den betreffenden Verfuchs-Apparat und den Ueberfchufs gleichfalls in den Abzug; ift der Verfuch beendet, fo wird das Gas wieder ausfchliefslieh dem Tifchabzug zugeführt etc. Auf dem Experimentir-Tifch find alle Apparate, Vorgänge etc. immerhin beffer fichtbar, als in der beftbeleuchteten Nifche.

η) Zwei pneumatifche Wannen, eine Waffer- und eine Queckfilberwanne, werden an geeigneter Stelle in die Tifchplatte verfenkt und durch Deckel, welche mit der Oberfläche der Platte bündig liegen, verfchloffen, wenn fie nicht in Benutzung find. Die mit Waffer gefüllten Wannen müffen Zu- und Abflufs haben.

132) Nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college buildings etc.* London 1887. Pl. 41.

Eine pneumatifche Wanne war bereits in *Liebig*'s Experimentir-Tifch im alten chemifchen Inftitut zu Giefsen vorhanden; fie war aus Holz hergeftellt, mit Bleiplatten wafferdicht ausgefüttert und für gewöhnlich mit einem Einfatzdeckel gefchloffen. Für Verfuche, bei denen Queckfilber gebraucht wird, war ein hölzerner, mit Papier forgfältig verklebter Kaften vorgefehen, in welchem jene Verfuche vorgenommen wurden und in dem fich alles verfchüttete Queckfilber fammelte.

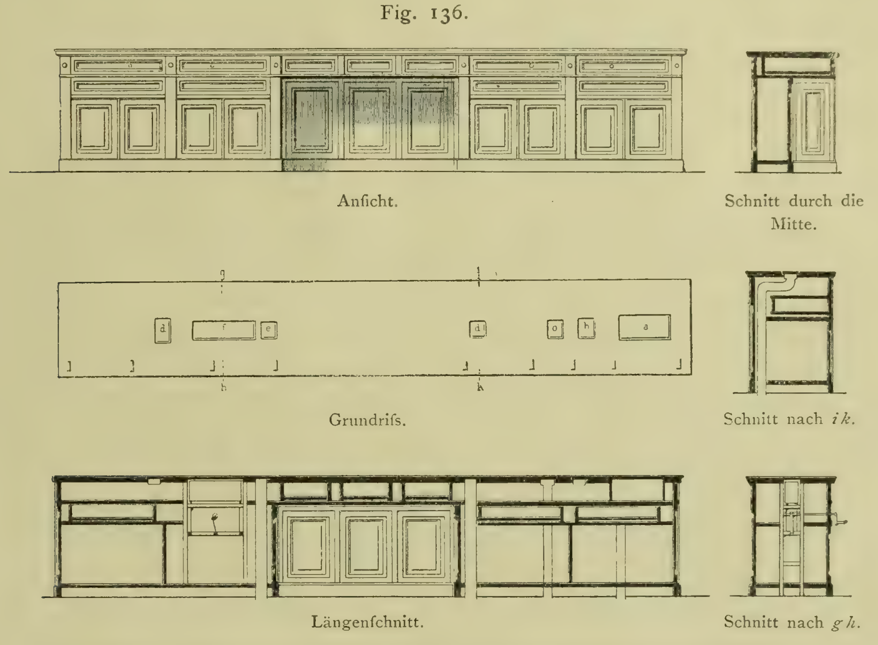
Die im Budapefter Experimentir-Tifch angebrachte Wafferwanne ift durchfichtig hergeftellt. Bei dem durch Fig. 135 [132]) veranfchaulichten Tifch aus dem chemifchen Inftitut des *University college* zu Dundee fpringen die zwei Wannen (im Grundrifs halbfechseckig) vor der Vorderwand vor und find dafelbft gleichfalls verglast.

Im Greifswalder Hörfaal ift die den Zuhörern zugewandte Seite der im Uebrigen aus verzinntem Kupfer hergeftellten pneumatifchen Wanne durch eine ftarke Glasplatte gefchloffen, und es kann durch Fortnehmen eines hölzernen Schiebers den Zuhörern das Zuftrömen des Gafes erfichtlich gemacht werden [133]).

Diefe feften Wafferwannen werden wohl auch durch bewegliche Glaswannen, die auf die Tifchplatte geftellt werden, erfetzt.

ϑ) Um verfchiedene kleinere Geräthe, Glaswaaren, Porzellanfchalen, Trichter etc.

Fig. 136.



Experimentir-Tifch im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin [134]).

$^1/_{60}$ n. Gr.

bei den Vorlefungsverfuchen ftets zur Hand zu haben, werden im Tifchunterfatz einige Schubladen und wohl auch einige offene Fache angeordnet.

Der Experimentir-Tifch des Hörfaales im chemifchen Inftitut der Berg-Akademie zu Berlin ift durch Fig. 136 [134]) dargeftellt; die im Unterfatz vorhandenen Schubladen und Fache find daraus zu erfehen. In die Tifchplatte find eingelaffen: bei *a* eine Wafferwanne mit Wafferverfchlufs; bei *b*, *c* Gashähne für 10, bezw. 5 Flammen; bei *d* kleine Kaften mit je einem Waffer- und einem Gasauslafs, fo wie Wafferabflufs; bei *e* Rohre für Abfaugung von Gafen und bei *f* eine Queckfilberwanne, welche auf einem Geftell ruht, das durch Kurbeldrehung mittels eines Hanfriemens mit der Wanne über die Tifchplatte gehoben werden kann.

Im Unterfatz des Tifches werden ferner, aufser den fchon erwähnten Zu- und Ableitungen, den Schubladen etc., noch verfchiedene andere, im Allgemeinen ziemlich wechfelnde Einrichtungen etc. untergebracht.

---

133) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 338 u. Bl. 41a.

134) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12.

So z. B. verbirgt im Hörfaal des chemifchen Inftitutes zu Budapeft der Tifchunterfatz gröfsere Gasentwickelungsapparate für Wafferftoff und für Kohlenfäure, fo wie eine Anzahl kleiner Queckfilber-Gafometer.

141. Kleiner Hörfaal.

Wenn der kleine Hörfaal für Vorlefungen ohne Experimente beftimmt ift, fo unterfcheidet er fich von fonftigen Vortragsfälen diefer Art in keiner Weife. Wenn indefs Verfuche und andere Demonftrationen die Vorlefungen begleiten follen, fo mufs für die erforderlichen Einrichtungen — nach Mafsgabe des vorftehend Ausgeführten — Sorge getragen werden; insbefondere mufs auch neben dem Hörfaal ein kleines Vorbereitungszimmer gelegen fein.

Wenn auch diefer Hörfaal, je nach der Zahl der Zuhörer, die er aufzunehmen hat, in den verfchiedenen Inftituten eine ungleiche Gröfse erhalten hat, fo genügt doch immer einfeitige Fenfterbeleuchtung.

Der kleine Hörfaal im neuen chemifchen Inftitut zu Aachen enthält einen geräumigen Experimentir-Tifch mit Dampfabzügen, Leitungen für Gas, Waffer, Luft etc.; in dem daneben befindlichen Vorbereitungszimmer find die Apparate und Präparate zu den Vorlefungen über analytifche und Bauchemie untergebracht.

2) Vorbereitungs- und Sammlungsräume.

142. Vorbereitungsraum.

Wie aus den Erörterungen unter 1 hervorgeht, foll der Vorbereitungsraum, wenn irgend möglich, unmittelbar an die Experimentir-Abtheilung des Hörfaales anftofsen und mit demfelben in directer Verbindung ftehen.

Bezüglich der Gröfse und Ausftattung des Vorbereitungsraumes läfft fich im Allgemeinen nur fagen, dafs er, in fo fern dafür nicht fchon in anderer Weife geforgt ift, alle Einrichtungen enthalten und dem gemäfs fo bemeffen werden mufs, damit alle Vorlefungsverfuche darin genügend vorbereitet werden können. Im Einzelnen find Abmeffungen und Ausftattung der verfchiedenen Vorbereitungsräume fehr mannigfaltig. Es hängt dies zum gröfsten Theile damit zufammen, dafs manche Vorrichtung etc. bald in der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales, bald im Vorbereitungszimmer, bald neben oder unter einem diefer beiden Räume etc. untergebracht werden kann; auch die perfönlichen Anfchauungen des betreffenden Profeffors fpielen hierbei eine Rolle.

Im Vorbereitungsraum des neuen chemifchen Inftitutes zu Aachen find aufser den nöthigen Arbeitstifchen zwei dynamo-elektrifche Mafchinen, die Luftpumpen und ein grofser kupferner Sauerftoff-Gafometer aufgeftellt. Die eine elektrifche Mafchine dient zur Erzeugung fchwacher Ströme, welche zur elektrolytifchen Fällung von Metallen dienen follen; die zweite ift eine dynamo-elektrifche Mafchine zur Hervorbringung elektrifchen Kohlenlichtes und hat die Beftimmung, bei den in den Experimental-Vorlefungen vorkommenden Projections-Verfuchen eine ftarke Lichtquelle zu liefern. Der Behälter mit Sauerftoffgas ift fo eingerichtet, dafs fich das Gas unter verfchiedenen Druck fetzen läfft.

Im Vorbereitungszimmer des Klaufenburger Inftitutes befindet fich ein Fenftertifch und ein kleiner an die Wand gegen den Hörfaal geftellter Arbeitstifch; der Abdampffchrank ift zur Hälfte mit gröfseren Zellen verfehen; ferner gehören zur Einrichtung noch ein Waffertrommelgebläfe, drei Filtrirpumpen, zwei Schränke für Glasröhren und Reagentien und ein zum Reinigen der Gefäfse dienender Ausgufs aus Thon mit einem Trockengeftell.

143. Sammlungsräume.

In Inftituten für reine und analytifche Chemie fpielen die Sammlungen nur eine untergeordnete Rolle; fie befchränken fich meift auf eine Unterrichtsfammlung, d. i. auf eine Sammlung derjenigen Apparate und Präparate, welche für die Vorlefungen nothwendig find. Selbft in räumlich fehr günftig befchaffenen Inftituten findet man in der Regel nur:

α) ein Zimmer für die Apparaten-Sammlung,

β) ein Zimmer für die Präparaten-Sammlung, von welch letzterem bisweilen noch

γ) eine Kammer für lichtfcheue Präparate abgetrennt wird.

Bisweilen ift auch nur ein einziger Sammlungsraum vorhanden.

Da nun die genannten Sammlungsgegenftände für die Vorlefungen fowohl, als auch für die Vorbereitung der Vorlefungsverfuche thunlichft bequem zur Hand fein follen, fo hat man die betreffenden Räume der Experimentir-Abtheilung des Hörfaales und dem Vorbereitungsraume möglichft nahe zu legen und, wenn erreichbar, damit in unmittelbare Verbindung zu fetzen.

Wie Fig. 126 (S. 165) zeigt, ift die gegenfeitige Lage von Experimentir-Abtheilung des Hörfaales, Vorbereitungsraum und Sammlungsräumen im neuen chemifchen Inftitut zu Aachen in befonders gelungener Anordnung durchgeführt worden.

Das Sammlungszimmer des Klaufenburger Inftitutes enthält die wichtigften anorganifchen und organifchen Präparate in Gläfern zu gröfstentheils 200 cbcm Inhalt, mit Ausnahme der leicht flüchtigen und feuergefährlichen Subftanzen, welche im Sockelgefchofs aufbewahrt werden.

In einigen neueren Inftituten, z. B. in jenem zu Strafsburg, haben die Sammlungen einen etwas beträchtlicheren Umfang erhalten, und dem entfprechend mufften auch die bezüglichen Räumlichkeiten in gröfserer Zahl und von genügenden Abmeffungen vorgefehen werden.

Auch in Inftituten, welche hauptfächlich einem mehr praktifchen Zweige der Chemie dienen, find umfangreichere Sammlungen erforderlich.

c) Hauptarbeitsräume und deren Einrichtung.

144. Gruppirung und Lage der Arbeitsräume.

Wenn der angehende Chemiker die Vorlefungen über Experimental-Chemie gehört hat, mufs er durch praktifches Arbeiten die zu chemifchen Verfuchen erforderlichen Apparate, Präparate etc. kennen lernen, mufs fich mit den chemifchen Proceffen und zuletzt auch mit den wiffenfchaftlichen Unterfuchungsmethoden vertraut machen. Hierzu find Arbeitsräume oder Laboratorien nothwendig. Wie fchon in Art. 135 (S. 162, unter 2) erwähnt wurde, zerfallen diefelben in die Hauptarbeitsräume oder Hauptlaboratorien und in die zu gewiffen Sonderunterfuchungen beftimmten kleineren Arbeitsräume. Abgefehen von dem an der eben angezogenen Stelle angedeuteten Unterfchiede diefer zwei Gruppen von Arbeitsräumen, kennzeichnen fich die Hauptlaboratorien auch noch dadurch, dafs in denfelben jeder Praktikant feinen beftimmten Arbeitsplatz hat, was in den kleineren Arbeitsräumen felten oder gar nicht der Fall ift. Die Geftaltung, die Abmeffungen und die Anordnung der verfchiedenen Arbeitsräume hängt wefentlich von dem Grundfatze ab, von dem man bei der Gruppentheilung derfelben ausgeht, und von dem Grade, bis zu welchem man diefe Gruppentheilung durchführt.

In den meiften analytifchen Laboratorien fondert man räumlich Anfänger von Vorgefchritteneren[135]), oder wenn man die Verfchiedenartigkeit der Arbeiten als das Grundfätzliche bei der Trennung zu Grunde legen will, qualitative von quantitativer Analyfe und wohl auch beide wieder von den Arbeiten auf dem Gebiete der organifchen Chemie. In einigen Inftituten (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Budapeft) find neben einem grofsen Laboratorium für Anfänger mehrere kleinere Arbeitsräume vorhanden, welche für je 2 bis 6 vorgefchrittenere Praktikanten eingerichtet find; es hat dies den Vortheil, dafs diejenigen, welche fich mit wiffenfchaftlichen Unterfuchungen felbftändig befchäftigen, einen Raum mit nur Wenigen zu theilen haben. Von dritter Seite wird gegen die Trennung des quantitativen vom qualitativen Laboratorium geltend gemacht, dafs es wünfchenswerth fei, die Anfänger neben den Uebungen in der qualitativen Analyfe auch fofort mit einfacheren Meffungsmethoden zu befchäftigen; aus diefem Grunde wurden hie und da (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Graz) nur zwei Abtheilungen von Laboratorien eingerichtet, jede derfelben aber in möglichft vollkommener Weife ausgerüftet; man hat dadurch jedenfalls den Vortheil erreicht, dafs man fich volle Unabhängigkeit bei der Vertheilung der Arbeitsplätze wahrt und nicht genöthigt ift, eine Abtheilung zu überfüllen, eine andere unter Umftänden nahezu unbenutzt zu laffen[136]).

---

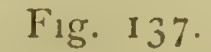
135) Siehe Fufsnote 81 auf S. 103.

136) Siehe: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 6.

Im alten *Liebig*'ſchen Inſtitut zu Gieſsen (Fig. 123, S. 158) waren nur zwei Hauptarbeitsräume vorhanden: das analytiſche und das pharmaceutiſche Laboratorium. Im analytiſchen Laboratorium, wovon Fig. 137 [137]) eine Innenanſicht giebt, wurden alle Vorbereitungen zu den Vorleſungsverſuchen vorgenommen; daſſelbe war aber vorzugsweiſe zur Ausführung gröſserer chemiſchen Unterſuchungen beſtimmt. Das pharmaceutiſche Laboratorium diente hauptſächlich für chemiſch-pharmaceutiſche Arbeiten; indeſs erhielten darin wohl auch die Anfänger im Analyſiren ihre Plätze. Der in Fig. 123 als »altes Laboratorium« bezeichnete Saal deckt ſich ſo ziemlich mit dem, was gegenwärtig unter Operationsraum verſtanden wird.

In den meiſten Inſtituten für reine und analytiſche Chemie trennt man die Laboratorien in zwei Gruppen, welche nach den darin auszuführenden Arbeiten als unorganiſche und organiſche Abtheilung bezeichnet werden können; hierzu kommt noch eine dritte, die beiden Abtheilungen gemeinſamen Räume umfaſſende

Fig. 137.



Analytiſches Laboratorium im alten *Liebig*'ſchen chemiſchen Inſtitut zu Gieſsen [137]).

Gruppe, beſtehend aus: Bibliothek mit Leſezimmer, Zimmer mit Luftpumpen, Filterpreſſe und Exſiccatoren, Schwefelwaſſerſtoffraum, Verkaufsraum für diejenigen kleineren Geräthe, welche die Praktikanten ſich ſelbſt zu halten haben, und Kleiderablagen.

Jede der beiden erſtgenannten Abtheilungen erhält am beſten zwei groſse Arbeitsſäle. Im anorganiſchen Laboratorium hat man hiernach einen Raum für die Anfänger in den betreffenden Arbeiten (qualitative Analyſe) und einen für die Vorgeſchritteneren (quantitative Analyſe). Zwiſchen beiden, bezw. zum Theile unter

[137]) Facſ.-Repr. nach: HOFMANN, J. P. Das Chemiſche Laboratorium der Ludwigs-Univerſität zu Gieſsen. Heidelberg 1872. — Von dieſer Abbildung ſagt *Liebig* in ſeinem Vorworte zu der genannten Schrift: ». . . die Zugabe der . . . inneren Anſicht des Haupt-Arbeitsraumes macht das Buch zu einem Denkmal der Erinnerung für alle die, welche hier gearbeitet haben . . .«

diefen zwei Sälen, liegen alsdann die von den beiderfeitigen Praktikanten gemeinfam benutzten Räume, als: Arbeitsraum für die Darftellung von Präparaten, kleines Zimmer für Reagentien und Präparate, Zimmer mit Gebläfetifchen, offene Arbeitshalle für Arbeiten mit befonders übel riechenden oder fchädlichen Stoffen, Räume für Glüharbeiten, Kryftallifations-Verfuche etc. Anfchliefsend an den Saal für quantitative Analyfe find erforderlich: Raum für feinere Wägungen, Raum für Gas-Analyfe, Raum für Spectral-Analyfe etc.

Auch im organifchen Laboratorium find zwei Hauptarbeitsräume zu unterfcheiden: ein Arbeitsfaal für Anfänger, ein zweiter für felbftändige Unterfuchungen in organifcher Chemie. Zwifchen beiden, bezw. zum Theile unter denfelben, find anzuordnen: allgemeiner Arbeitsfaal, Zimmer für oft gebrauchte Präparate und Reagentien, Raum zur Ausführung von organifchen Analyfen, offene Arbeitshalle, Raum zur Darftellung von Präparaten, Raum für Glüharbeiten, Raum für Verfuche in zugefchmolzenen Glasröhren etc., Raum für feinere Wagen etc.

Nur in gröfseren Inftituten ift eine fo weit gehende Trennung der Arbeitsräume durchführbar, und auch nur in fehr wenigen derfelben ift es möglich geworden, bezw. beabfichtigt gewefen, diefe Räume in der angedeuteten Weife zu gruppiren. Letzteres ift hauptfächlich in zweifacher Weife gefchehen:

α) die Anordnung im chemifchen Inftitut zu Strafsburg, wo die Arbeitsäume einfach in entfprechender Folge an einander gereiht worden find (fiehe den bezügl. Erdgefchofs-Grundrifs unter g, 2), und

β) die dem alten Göttinger Inftitute nachgebildete Anordnung im chemifchen Inftitut zu Freiburg, wo die Arbeitsräume an den drei Seiten eines rechteckigen Hofes die geeignete Stelle gefunden haben (fiehe den bezügl. Erdgefchofs-Grundrifs unter g, 2).

In kleineren Inftituten kann eine fo weit gehende Scheidung der Arbeitsräume nicht vorgenommen werden, und defshalb wird die Gefammtanordnung derfelben auch eine andere und dabei auch ziemlich mannigfaltige, wie dies aus den unter g vorzuführenden Beifpielen hervorgeht.

In Anbetracht der in den Laboratorien nothwendigen zahlreichen Zuleitungen, insbefondere aber in Rückficht auf die Wafferabführung, ferner in Erwägung, dafs man gewiffe kleinere Arbeitsräume gern in das Sockelgefchofs legt — ift es im Allgemeinen am beften, die Hauptlaboratorien mit gewiffen kleineren Arbeitsräumen in das Erdgefchofs zu verlegen. Da indefs hierdurch die überbaute Grundfläche leicht eine zu grofse wird, hat man bisweilen (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Graz) die Laboratorien für Anfänger im Erdgefchofs, jene für Vorgefchrittenere im Obergefchofs untergebracht. In wenigen Fällen (z. B. im Univerfitäts-Inftitut zu Berlin) liegen die Hauptlaboratorien fämmtlich im Obergefchofs.

1) Raumgeftaltung und Erhellung.

145. Zahl der Praktikanten.

Form und Abmeffungen der Hauptarbeitsfäle eines chemifchen Inftitutes hängen, aufser von der Natur der darin auszuführenden Arbeiten, hauptfächlich ab:

α) von der Zahl der Praktikanten, die darin gleichzeitig arbeiten follen,

β) von der Stellung der Arbeitstifche,

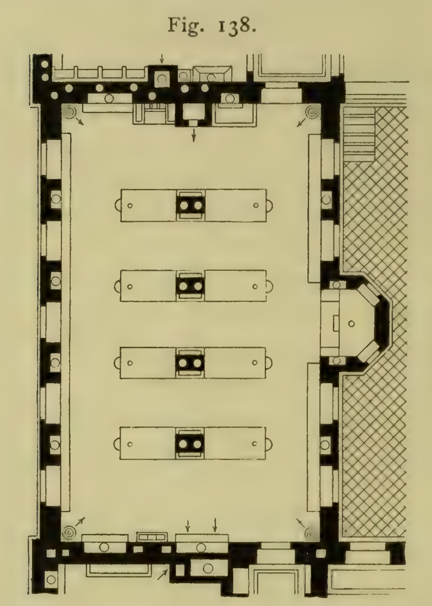
γ) von den Abmeffungen der einzelnen Arbeitsplätze und Zwifchengänge und

δ) von der Aufftellung und Gröfse fonftiger wichtigerer Einrichtungsgegenftände.

Die Zahl der Praktikanten ift naturgemäfs, je nach Bedeutung und Umfang

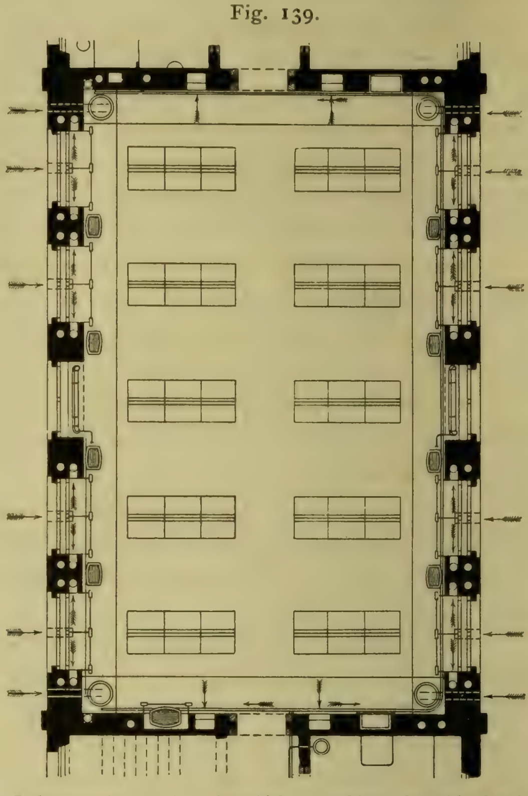
des betreffenden Inftitutes, eine fehr verfchiedene. Indefs läfft fich doch ein Anhaltspunkt für die Gröfse der Arbeitsfäle aus dem Umftande gewinnen, dafs erfahrungsgemäfs nur 20 bis 25 Praktikanten von einem Docenten unterwiefen und überwacht werden können. Da es fich nun nicht empfiehlt, die Leitung eines Arbeitsfaales von mehr als zwei Docenten führen zu laffen, fo wird man ein folches Laboratorium für höchftens 40 bis 50 Praktikanten räumlich zu bemeffen haben.

Fig. 138.



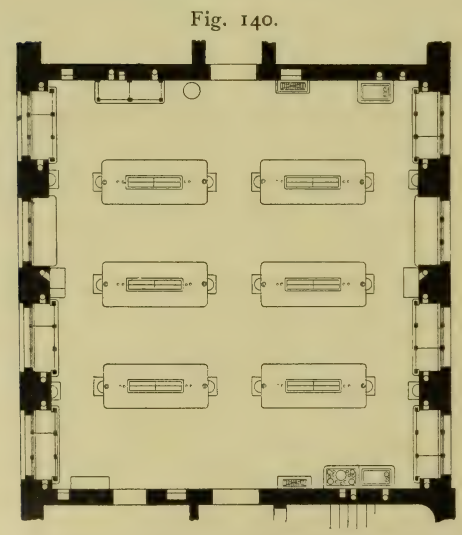
Anfänger-Laboratorium im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft [138]).

Fig. 139.



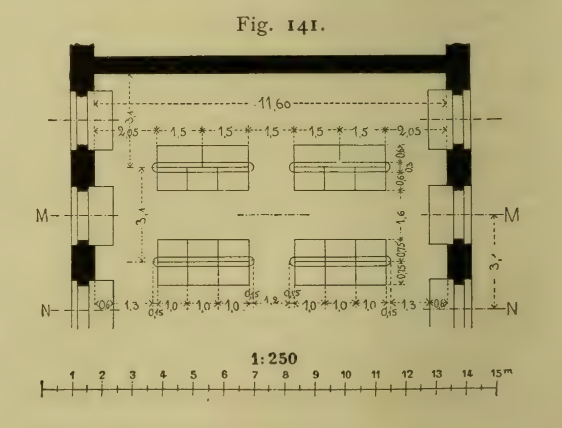
Laboratorium I im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München [139]).

Fig. 140.



Grofses organifches Laboratorium im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg [140]).

Fig. 141.



[138]) Nach: Than, C. v. Das chemifche Laboratorium der k. ung. Univerfität in Peft. Wien 1872. Taf. II.

[139]) Nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, Bl. 2.

[140]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 335.

146. Stellung der Arbeitstifche.

Die Arbeitstifche werden in Querreihen, d. i. in Reihen fenkrecht zu den Saallangwänden, aufgeftellt, derart dafs an den letzteren je ein Seitengang (Fig. 138) frei bleibt. Um die einzelnen Arbeitsplätze leicht zugänglich zu machen, ordnet man deren 1 oder 2, höchftens 3 unmittelbar neben einander an. Will man die Tiefe des Inftitutsgebäudes mehr ausnutzen, fo legt man aufser den beiden Seitengängen auch noch einen Mittelgang an, zu deffen beiden Seiten die Tifchreihen ftehen (Fig. 139 u. 140).

Die letztere Anordnung ift die häufiger vorkommende. Laboratorien mit blofs 2 Seitengängen erhalten eine fehr lang geftreckte Form, wodurch die Ueberficht erfchwert, lange Wege innerhalb des Saales hervorgerufen und auch die Verbindung mit den kleineren Arbeitsräumen eine unbequeme wird.

Das Aufftellen von Arbeitstifchen mit blofs einem Arbeitsplatz kommt fehr felten vor; es kann auch nur für folche kleinere Laboratorien empfohlen werden, wo Praktikanten höherer Semefter felbftändige wiffenfchaftliche Unterfuchungen ausführen.

Schliefslich ift bezüglich der Reihenanordnung der Arbeitstifche noch zu erwähnen, dafs je zwei derfelben mit der Rückfeite an einander geftellt werden, fo dafs man es eigentlich mit Doppeltifchreihen zu thun hat, in denen Gruppen von bezw. 2 und 4, höchftens 6 Arbeitsplätzen zu finden find.

Diefe doppelten Tifchreihen follten nun, feitliche Tagesbeleuchtung vorausgefetzt, in ihrer Lage zur Anordnung der Fenfter ftets in Wechfelbeziehung ftehen; es ift nur felten gefchehen, dafs man letztere verabfäumt hat, und dann auch nur zum Nachtheil der Tifchbeleuchtung. Man kann in diefer Beziehung zweierlei Anordnungen unterfcheiden:

α) die Tifchreihen fallen mit den Fenfteraxen zufammen (Fig. 139), oder

β) diefelben find auf die Axen der Fenfterpfeiler geftellt (Fig. 138 u. 140).

Auf den erften Blick dürfte die erftgedachte Anordnung als die vortheilhaftere erfcheinen, einerfeits weil fie anfcheinend eine beffere Erhellung der Arbeitsplätze gewährt, andererfeits defshalb, weil eine Doppeltifchreihe mehr aufgeftellt werden kann, als bei der zweiten Anordnung. Wenn man indefs ausreichend grofse Fenfter vorausfetzt, fo ift im Allgemeinen das zerftreute Licht, welches die in der Axe der Fenfterpfeiler aufgeftellten Arbeitstifche erhalten, dem unmittelbar einfallenden vorzuziehen. Dazu kommt noch, dafs an den Fenftern felbft gewiffe Arbeiten vorgenommen werden, dafs alfo die dafelbft Stehenden bei der erftgedachten Reihenanordnung unmittelbaren Schatten auf die nächftgelegenen Doppeltifche werfen und dafs auch der Verkehr an den Fenftern ein behinderter ift, fobald man die Tifche an diefelben ftellt, es fei denn, dafs man den Seitengang aufsergewöhnlich breit hält. Man zieht defshalb in den meiften Fällen vor, die Tifchreihen mit den Mittellinien der Fenfterpfeiler zufammenfallen zu laffen und nutzt den zwifchen der äufserften Tifchreihe und der nächft gelegenen Stirnwand frei bleibenden breiteren Raum in der Weife aus, dafs man entweder an der Stirnwand Vorrichtungen anbringt, welche fämmtlichen Praktikanten zur gemeinfamen Benutzung dienen, oder dafs man die äufserfte Tifchreihe den vorgefchritteneren Praktikanten, welche befonderen Platz zur Aufftellung gewiffer Apparate etc. benöthigen, überweist.

147. Gröfse der Arbeitsplätze.

Für die Gröfse eines Arbeitsplatzes, d. i. für die einem Praktikanten zuzuweifende Grundfläche des Laboratoriums, find verfchiedene Einflüffe mafsgebend.

α) Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[141]) fchwankt die einem Arbeitsplatze zukommende Tifchlänge in den verfchiedenen Laboratorien zwifchen $0{,}95$ und $1{,}70$ m; indefs dürfte für Anfänger $1{,}0$ m Tifchlänge eine paffende Abmeffung fein, und es fcheint, dafs man bei vorgerückteren Praktikanten, felbft bei folchen, die felbftändige Arbeiten ausführen, in der Regel mit $1{,}5$ m Tifchlänge auskommen kann. Unter Zugrundelegung diefer beiden Mafse nehmen 2 Vorgefchrittenere eben fo viel Tifchlänge in Anfpruch, wie 3 Anfänger.

β) Auch die Breitenabmeffung der Arbeitstifche ift eine ziemlich verfchiedene. Ein Theil diefer Verfchiedenheit rührt daher, dafs für die Reagentien etc. an der Stelle, wo je 2 Tifche zufammenftofsen, Auffätze angebracht fein müffen, die entweder über die ganze Länge der Tifche hinwegreichen oder nur einen verhältnifsmäfsig geringeren Theil derfelben in Anfpruch nehmen; im erfteren Falle ift die Tifchbreite gröfser als im zweiten zu wählen.

Nach *Fröbel*'s Ermittelungen[141]) beträgt die Breite der Doppeltifchreihen in den verfchiedenen Laboratorien $1{,}0$ bis $1{,}8$ m; doch genügen bei durchgehenden Reagentien-Auffätzen in der Regel $1{,}5$ m, bei kleineren Auffätzen diefer Art $1{,}2$ m.

γ) Zwifchen je 2 Doppeltifchreihen mufs ein für das Arbeiten und den Verkehr genügend breiter Zwifchenraum vorhanden fein. Man kann in diefer Beziehung $1{,}4$ m als geringftes, $1{,}6$ m als ein reichliches Mittelmafs annehmen; doch findet man auch noch gröfsere Abmeffungen.

Die Axenweite je zweier Doppeltifchreihen würde fich, je nachdem man die kleineren oder die gröfseren Breitenabmeffungen zu Grunde legt, zu

$$\tfrac{1}{2} \cdot 1{,}2 + 1{,}4 + \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}2 = 2{,}6 \text{ m, bezw. } \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}5 + 1{,}6 + \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}5 = 3{,}1 \text{ m}$$

ergeben. Ift der Arbeitsfaal durch Deckenlicht erhellt, fo können diefe Mafse ohne Weiteres eingehalten werden; bei feitlicher Fenfterbeleuchtung mufs felbftredend die Axenweite der Fenfter mit in Rückficht gezogen, bezw. entfprechend gewählt werden.

δ) Für die Gröfse eines Arbeitsplatzes (ohne Zwifchengänge etc.) erhält man, wenn einmal die als untere Grenzen bezeichneten Mafse, das zweite Mal die als obere Grenzen bezeichneten Abmeffungen in Rechnung gezogen werden,

$$1{,}0\,(\tfrac{1}{2} \cdot 1{,}2 + \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}4) = 1{,}3 \text{ qm, bezw. } 1{,}5\,(\tfrac{1}{2} \cdot 1{,}5 + \tfrac{1}{2} \cdot 1{,}6) = 2{,}325 \text{ qm}$$

Saalgrundfläche.

ε) Die Breite der zwifchen den Tifchgruppen gelegenen, zu den Fenfterwänden parallelen Gänge mufs in Rückficht auf den in denfelben ftattfindenden Verkehr und auf die Einrichtungsgegenftände etc., welche in diefe Gänge zu ftellen find, bezw. in diefelben hineinragen und an denen gearbeitet wird, bemeffen werden. In die Seitengänge werden Abdampf- und Abzugseinrichtungen, Fenftertifche etc. geftellt; diefe nehmen von der Gangbreite in der Regel nicht mehr als 60 cm in Anfpruch; ferner ragen in diefe Gänge die an den Stirnfeiten der Arbeitstifche angebrachten Ausgufsbecken auf etwa 15 cm hinein; nimmt man noch $1{,}30$ m als freie Gangbreite an, fo ergiebt fich für die Seitengänge eine Gefammtbreite von

$$0{,}60 + 1{,}30 + 0{,}15 = 2{,}05 \text{ m.}$$

Die Mittelgänge genügen in der Regel mit $1{,}20$ Breite, vorausgefetzt dafs an den betreffenden Stirnfeiten der Arbeitstifche keine Ausgufsbecken angebracht werden. Sind indefs folche vorhanden — und es ift dies zu empfehlen — fo erhöht fich die Breite des Mittelganges auf

$$0{,}15 + 1{,}20 + 0{,}15 = 1{,}50 \text{ m.}$$

---

141) A. a. O.

ζ) Wählt man nun die durch Fig. 141 veranſchaulichte Anordnung von Arbeitstiſchen und die daſelbſt eingetragenen Abmeſſungen, ſo ergiebt ſich eine Geſammtbreite des Arbeitsſaales von

$$2{,}05 + 3{,}00 + 1{,}50 + 3{,}00 + 2{,}05 = 11{,}60 \text{ m}.$$

Auf eine Doppeltiſchreihe entfällt der durch die beiden Fenſteraxen *M* und *N* begrenzte Flächenſtreifen, deſſen Breite gleich der Axenentfernung der Doppeltiſchreihen, alſo gleich 3,1 m iſt; ſomit beträgt der Flächeninhalt dieſes Streifens $11{,}6 \times 3{,}1 = 35{,}96$ qm, und auf jeden der darin befindlichen 12 Arbeitsplätze entfällt eine Bodenfläche von $\frac{35{,}96}{12} = \backsim 3$ qm. Dieſes Flächenmaſs würde ſich vermindern, wenn man die unter β und γ angegebenen kleineren Abmeſſungen zu Grunde legen wollte; daſſelbe würde gröſser werden, wenn man für jeden Praktikanten eine Tiſchlänge von mehr als 1,0 m annehmen würde und wenn man auch noch die ſehr breiten Gänge an den beiden Stirnwänden des Arbeitsſaales auf das Maſs der Arbeitsplätze vertheilen wollte.

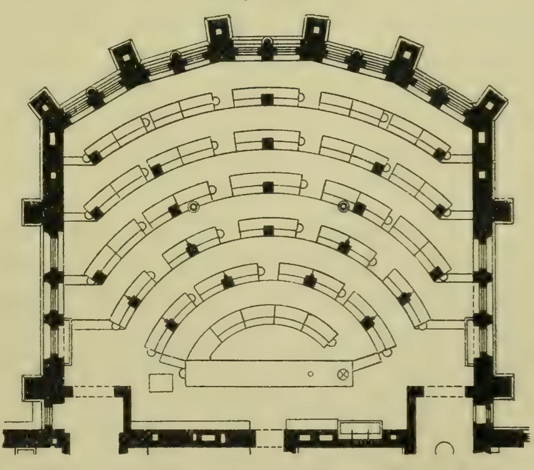
Nach *Fröbel*'s Ermittelungen [142]) ſchwankt die auf einen Praktikanten entfallende Grundfläche in den verſchiedenen Laboratorien zwiſchen 2,42 und 11,48 qm. Letzteres Maſs ergiebt ſich nur dann, wenn man den vorgerückteren, mit gröſseren ſelbſtändigen Arbeiten beſchäftigten Praktikanten eine ſehr bedeutende Tiſchlänge (3 m und darüber) zur Verfügung ſtellt; ſonſt kann man 5,5 qm für den Kopf ſchon als ein reichliches Flächenmaſs anſehen.

η) Schlieſslich ſei noch bezüglich der lichten Höhe der Arbeitsſäle bemerkt, daſs ſchon die bedeutende Breitenabmeſſung derſelben ein nicht zu geringes Höhenmaſs — nicht unter 5 m — bedingt, daſs aber auch in Rückſicht auf gute Tageserhellung und auf die zahlreichen Verſuche, durch welche die Luft ſtark verunreinigt wird, die lichte Höhe niemals kleiner als 5 m gewählt werden ſollte. Vortheilhafter iſt es, in dieſer Beziehung bis 5,5 m zu gehen, wiewohl noch gröſsere Höhen nicht ausgeſchloſſen ſind und auch vorkommen.

148. Experimentir-Tiſch.

Auf die räumliche Geſtaltung der in Rede ſtehenden Arbeitsſäle hat bisweilen eine Einrichtung Einfluſs ausgeübt, die in einigen wenigen Laboratorien getroffen worden iſt. Da nämlich die Erfahrung gelehrt hat, daſs die Anfänger beim Beginn ihrer Uebungen ſehr viele Zeit und Mühe zur Ueberwindung der erſten Experimental-Schwierigkeiten verwenden müſſen und daſs in Folge deſſen ein raſcher Fortſchritt des gröſseren Theiles derſelben kaum möglich iſt, ſo hat *v. Than* (im Univerſitäts-Inſtitut zu Budapeſt) im Hauptarbeitsſaal der Anfänger eine Art von Vorträgen mit Experimenten eingeführt, in denen den Praktikanten die Verſuche vorgezeigt werden und dabei auf alle Handgriffe etc., die zum Ge-

Fig. 142.



Arbeitsraum im chemiſchen Inſtitut des *Univerſity college* zu Liverpool [143]). — 1/250 n. Gr.

142) A. a. O.

143) Nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

lingen der Verfuche nothwendig find, aufmerkfam gemacht wird. Die Praktikanten wiederholen die betreffenden Verfuche fofort. Eine folche Einrichtung erfordert, dafs man den bezüglichen Experimentir-Tifch in geeigneter Weife unterbringt.

Im eben erwähnten Budapefter Laboratorium ift defshalb, wie Fig. 138 zeigt, in der Mitte der füdlichen Fenfterwand ein apfidenartiger Vorbau angefügt worden, welcher durch zwei Fenfter gut beleuchtet wird. In demfelben ift, auf einem ca. 30 cm hohen Podium, ein kleiner Experimentir-Tifch aufgeftellt; die Arbeitstifche der Praktikanten find ohne Reagentien-Auffätze ausgeführt, fo dafs man über diefelben hinweg nach dem Experimentir-Platz fehen kann.

Eine ähnliche Einrichtung ift im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz getroffen worden, wo auch noch eine lothrecht verfchiebbare Schreibtafel angeordnet ift. Verwandtes ift auch im chemifchen Laboratorium der technifchen Hochfchule zu München zu finden.

Im chemifchen Laboratorium des *Univerfity college* zu Liverpool ift aus gleichen Gründen eine anderweitige Stellung der Praktikanten-Arbeitstifche zur Ausführung gekommen. Wie Fig. 142 [143]) zeigt, find diefelben anfteigend nach 6 concentrifchen Bogenlinien angeordnet worden, fo dafs jeder Praktikant von feinem Sitze aus nach dem Experimentir-Tifch fieht.

149. Seitliche Erhellung.

Eben fo wichtig als die den beabfichtigten Zwecken entfprechende Raumgeftaltung und -Bemeffung der Hauptarbeitsfäle ift die Erhellung derfelben. Die praktifchen Arbeiten des angehenden Chemikers im Laboratorium bilden einen ungemein wichtigen, wenn nicht den wichtigften Theil feines Studiums, und defshalb verdient die Beleuchtung feines Arbeitsplatzes die volle Aufmerkfamkeit.

Die Hauptlaboratorien werden meiftens von der Seite her — durch Fenfter — erhellt, feltener von oben — mittels Deckenlicht.

Die grofse Tiefe diefer Arbeitsräume (fiehe Art. 147, unter ζ) bedingt, dafs man, feitliche Beleuchtung vorausgefetzt, an beiden Langfeiten derfelben Fenfter anordnet (Fig. 138 bis 141). Nur in einigen älteren Laboratorien (z. B. in den Inftituten der Univerfitäten zu Berlin, Heidelberg und Greifswald, in den früheren Inftituten der Akademie der Wiffenfchaften zu München und der technifchen Hochfchule zu Aachen etc.) wurden blofs an einer Langfeite Fenfter angebracht; allein ungeachtet aller Vorkehrungen, die man fonft noch traf (Fenfter in der zwei Arbeitsfäle trennenden Wand etc.), war die Erhellung der von den Fenftern weiter entfernten Arbeitstifche eine ungenügende, ganz abgefehen davon, dafs auch die Raumausnutzung eine unvortheilhafte ift.

Ueber die gegenfeitige Lage der Fenfteraxen und der Tifchreihen wurde bereits in Art. 146 (S. 181) das Erforderliche erörtert. Wo es angeht, ordne man im Plane die Hauptarbeitsfäle fo an, dafs die eine Fenfterwand nach Norden, die andere nach Süden gelegen ift; alsdann braucht man nur an den Südfenftern Vorhänge (Rouleaux etc.) anzubringen. Da folche in chemifchen Arbeitsfälen ungemein rafch zu Grunde gehen, fo ift eine folche Anordnung ökonomifch vortheilhaft.

In Rückficht auf eine thunlichft gute Beleuchtung der Arbeitsplätze und im Hinblick auf den Umftand, dafs in den Fenftern felbft bisweilen Abdampfeinrichtungen angebracht find, führe man diefelben bis nahe an die Decke. Man mache diefelben aber auch fo breit als möglich, weil dadurch gleichfalls die Erhellung begünftigt wird; indefs darf man die zwifchenliegenden Fenfterpfeiler nicht zu fchmal machen, weil in denfelben meift Lüftungscanäle, wohl auch Abzugs- und Abdampfnifchen etc. angebracht find, wodurch ohnedies eine Schwächung derfelben eintritt.

Die Brüftungshöhe der Fenfter mache man niemals niedriger, als die Höhe der Arbeitstifche (fiehe Art. 153, unter α).

Ift in Folge der Grundrifsanlage bei dem einen oder anderen Hauptlaboratorium einfeitige Fenfterbeleuchtung nicht zu umgehen, fo nehme man Deckenlicht zu Hilfe.

Dies ift z. B. im neuen chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Aachen, eben fo im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin gefchehen.

Nach *Froebel*'s Mittheilungen [144]) find die Arbeitsfäle *Roscoe*'s am *Owen college* zu Manchefter nicht durch befondere Flachdecken, fondern durch die fichtbare Dach-Conftruction nach oben abgefchloffen; die feitlichen Fenfter find in die Höhe gerückt und die unteren Zonen der Decken, bezw. Dachflächen verglast.

150.
Erhellung mittels Deckenlicht.

Ausfchliefsliche Erhellung der Hauptlaboratorien mittels Deckenlicht ift in einigen Inftituten gleichfalls durchgeführt worden. Man hat lange Zeit gezögert, die Beleuchtung in folcher Weife zu bewirken, weil man das bei hohem Stande der Sonne ftark blendende Licht und die Verdunkelung bei Schneefall fürchtete. Indefs hat die Erfahrung gezeigt, dafs diefe Mifsftände, bei zweckmäfsiger Anordnung und Conftruction des Deckenlichtes, auf ein fehr geringes Mafs herabgemindert, andererfeits aber wefentliche Vortheile erzielt werden können. Zu letzteren gehört:

α) vollftändig ruhiges Licht, was für wiffenfchaftliche Arbeiten von hohem Werth ift;

β) man ift bei der Stellung der Arbeitstifche von der Lage der Fenfter völlig unabhängig, kann alfo den mit der Beleuchtung nicht zufammenhängenden Bedürfniffen ausreichend Genüge leiften;

γ) man kann die Langwände der Arbeitsfäle für die Aufftellung von Abzugs-, Abdampf- und Herdeinrichtungen, von Schränken, Fachgeftellen etc. nach Belieben ausnutzen;

δ) man kann alle kleinere Arbeitsräume, welche zum Hauptarbeitsfaal thunlichft bequem gelegen fein follen (Wagezimmer, Vorrathskammer etc.), in gefchickter Weife um den letzteren herum gruppiren.

In einigen wenigen Fällen (z. B. im Laboratorium des *Univerfity college* zu London) hat man nur am Dachfaum eine breite Deckenlichtzone angeordnet; dagegen wurde z. B. im Laboratorium der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin der gröfste Theil der Deckenfläche aus Mouffelin-Glas hergeftellt; die Wandflächen übergehen in diefelbe mittels weit ausladender Vouten, und in ca. 3 m Abftand darüber find fägeförmig geftaltete, völlig verglaste Dächer angebracht.

Schliefslich wäre noch zu bemerken, dafs man Seitenlicht nicht ganz entbehren kann. Obwohl für Flüffigkeiten in offenen Gefäfsen aus undurchfichtigem Stoffe die Farbenbeftimmung bei Erhellung durch Deckenlicht fchärfer als bei feitlicher Beleuchtung gefchehen kann, verhält fich dies gerade umgekehrt bei in Glasgefäfsen befindlichen Flüffigkeiten von zarter Färbung. Defshalb follte mindeftens ein feitliches Fenfter ftets vorhanden fein.

151.
Künftliche Erhellung.

Vielfach wird auch während der Stunden der Dunkelheit in den Laboratorien gearbeitet. Bezüglich der erforderlichen Erhellung find Raumbeleuchtung und Beleuchtung der Arbeitsplätze aus einander zu halten.

Für erftere wurde früher nur Leuchtgas verwendet, und es gefchieht dies wohl auch gegenwärtig noch in den meiften Fällen; Deckenlampen, fo wie feitliche Arme, die an Wänden, Säulen etc. in geeigneter Weife angebracht werden, erhellen alsdann den Saal. Gegenwärtig kommt auch elektrifches Licht (hauptfächlich Bogenlicht) für diefen Zweck in Anwendung. Für das Arbeiten genügt die Raumerhellung allein nicht; vielmehr mufs jeder Arbeitstifch feine befondere Beleuchtungs-Gasflamme, bezw. Glühlichtlampe erhalten. Diefelbe wird in der Regel (in einer Höhe von ca. 80 cm

---

144) A. a. O.

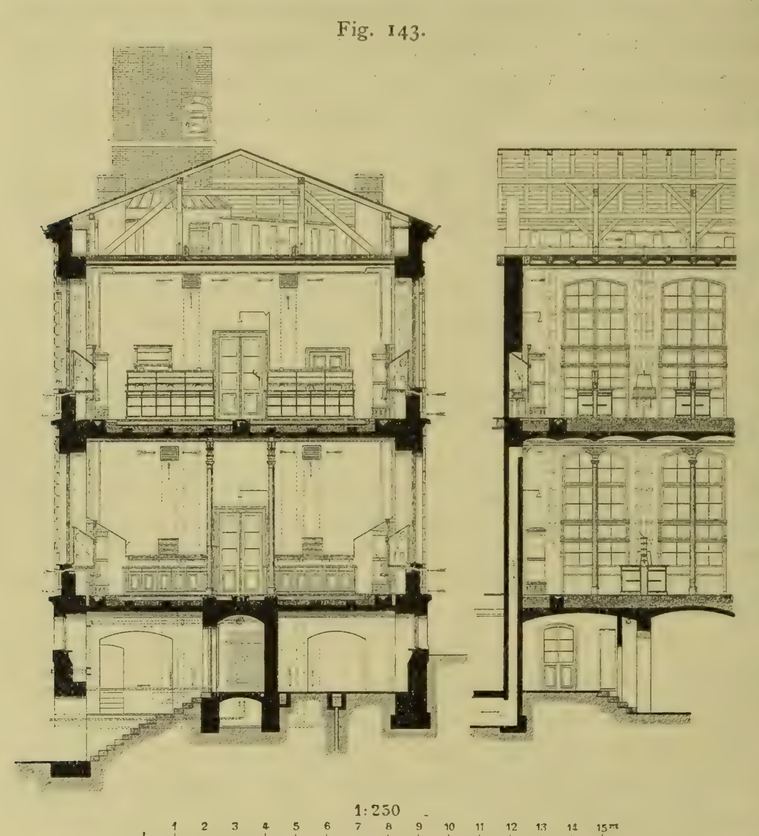
über der Tischplatte) am Reagentien-Auffatz angebracht; doch hat man bisweilen (z. B. im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin) auch Standleuchter auf der Tischplatte befestigt.

2) Wichtigere Einrichtungsgegenstände.

152. Ausrüstung der Hauptarbeitsräume.

Manche Laboratorien der Neuzeit find in ihrer Ausrüstung mit Einrichtungsgegenständen, Apparaten etc. ungemein reich ausgestattet worden; andere hingegen haben eine fehr einfache Einrichtung erhalten. Ersteren hat man vielfach, zum Theile wohl nicht ohne einige Berechtigung, den Vorwurf gemacht, dafs fie zu viele Bequemlichkeiten bieten und demnach die jungen Chemiker bei ihrem späteren Uebertritt in die meist einfacher gehaltenen Laboratorien der Fabriken, Hütten etc. in manchen Dingen fich fchwer zu helfen wissen. Andererfeits ist aber nicht zu vergessen, dafs neuere und vollkommenere Einrichtungen den Zweck haben, theils die für die chemischen Arbeiten erforderliche Zeit abzukürzen, theils den Betrieb des ganzen Institutes billiger zu gestalten, und dafs ferner die Laboratorien der Hochschulen Musteranstalten fein müssen, welche möglichst viele als zweckmäfsig anerkannte allgemeine Apparate zu enthalten haben.

Fig. 143.



Vom chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München [145]).

Um diefen verfchiedenen Gefichtspunkten Rechnung zu tragen, empfiehlt *Landolt,* das grofse qualitative oder Anfänger-Laboratorium in einfacher Weife auszuftatten und die vollkommeneren Vorrichtungen erft im quantitativen, namentlich aber im organifchen Arbeitsfaal hinzutreten zu laffen [146]).

Die wichtigften Einrichtungsgegenftände der Hauptarbeitsfäle bilden die Arbeitstifche der Praktikanten und nächft diefen die verfchiedenen Abzugs- und Abdampfeinrichtungen; ferner fehlen Spülvorrichtungen und Trockenfchränke, fo wie Fach-

[145]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, Bl. 4.

[146]) Siehe: Die chemifchen Laboratorien der königlichen rheinifch-weftfälifchen technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879.

geftelle und Schränke für folche Chemikalien, welche an den Arbeitstifchen der Praktikanten feltener gebraucht werden, niemals. Meift find auch Luftpumpen vorhanden, und Gebläfetifche zum Glühen von Niederfchlägen, fo wie zur Ausführung von Glasbläferarbeiten find gleichfalls nicht felten zu finden.

Ein Bild für die Gefammtausrüftung eines grofsen chemifchen Arbeitsfaales giebt das »Laboratorium I« im neuen chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München, wovon in Fig. 139 der Grundrifs gegeben wurde und neben ftehend in Fig. 143 [145]) zwei Schnitte aufgenommen find. Wenig nachahmenswerth ift die Stellung der die Decke des Erdgefchoffes tragenden Säulen inmitten der Gänge, welche ftets frei bleiben follten (fiehe auch Art. 184).

153.
Arbeitstifche.

Bezüglich der Abmeffungen und der Geftaltung der Arbeitstifche laffen fich beftimmte und allgemein giltige Regeln nicht aufftellen, weil die perfönliche Auffaffung des betreffenden Laboratoriums-Vorftandes in zu hohem Mafse ausfchlaggebend ift. Es wird fich demnach im Folgenden hauptfächlich nur um eine Zufammenftellung des Vorhandenen und der bezüglichen Erfahrungen handeln können.

α) Von den ungemein verfchiedenen Längen- und Breiten-Abmeffungen der Arbeitstifche war bereits in Art. 147 (unter α und β) die Rede; dem dort Gefagten wäre hier nur hinzuzufügen, dafs die nutzbare Tiefe eines folchen Tifches zwifchen 50 und 75 cm fchwankt, dafs indefs im Durchfchnitt eine freie Tiefe (d. i. abzüglich des Reagentien-Auffatzes etc.) von 60 bis 65 cm als geeignetes Mafs angefehen werden kann.

Bei Bemeffung der Tifchhöhe ift zu berückfichtigen, dafs an den Tifchen zumeift ftehend gearbeitet wird. In Folge deffen wird es fich empfehlen, mit der Höhe nicht unter 0,95 m herabzugehen; man findet indefs noch gröfsere Höhen — bis zu 1,02 m.

β) Die Arbeitstifche werden am beften aus Eichenholz hergeftellt; insbefondere empfiehlt fich diefes Material für die Tifchplatte, welche man vor dem Gebrauche mit heifsem Leinöl überftreicht. Nur folche Tifche, welche der Zerftörung durch Feuchtigkeit in befonders hohem Mafse ausgefetzt find, erhalten Schieferplatten.

Im Laboratorium der Univerfität zu Berlin find die Arbeitstifche aus Kienholz mit eichener Platte hergeftellt.

Im neuen Laboratorium zu Giefsen werden die aus Tannenholz hergeftellten Tifchplatten mit einer 1 mm dicken Bleiplatte belegt. Die Tifchplatte erhält vorn und an den Seiten eine niedrige Leifte, mittels deren die über fie hinweggehende Bleiplatte befeftigt wird; dadurch kann nach vorn und nach den Seiten nichts von den Tifchen abfliefsen. Die Reinigung der Platten gefchieht vorwiegend durch Abfchwemmen; in der Mitte eines jeden Doppeltifches (unter dem Reagentien-Auffatz) ift eine Rinne mit Gefälle nach dem an der nächftgelegenen Stirnfeite angebrachten Ausgufsbecken angeordnet.

Im Tifchunterfatz werden hauptfächlich Schubladen und Schränke mit Thüren und Einlegeböden zur Aufbewahrung von Geräthen, Materialien etc. angeordnet (Fig. 144 [148]); eine der Schubladen laffe man durch die ganze Tiefe, bezw. Länge des Tifches hindurchreichen, um darin längere Glasröhren aufbewahren zu können. Es ift ferner zweckmäfsig, an der Vorderfeite die Tifchplatte und die unmittelbar darunter gelegenen Schubladen vor dem übrigen Theil des Tifchunterfatzes um

Fig. 144.

Arbeitstifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Berlin [148]).

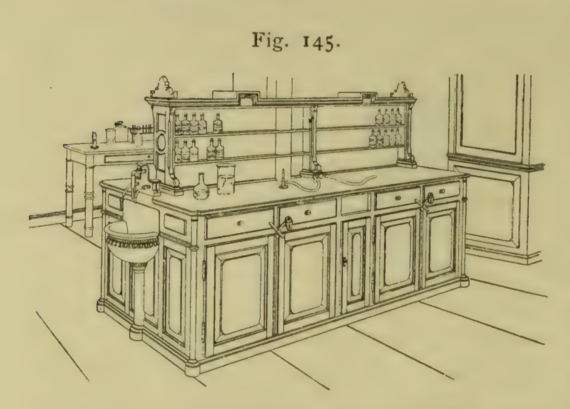
[147]) Nach Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

[148]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

10 bis 12 cm vorfpringen zu laffen, damit der Praktikant bequemer an den Tifch herantreten kann. Alle Schubladen und Schränke müffen verfchliefsbar fein, und es wird einer Einrichtung, bei der man durch einen einzigen Verfchlufs alle Theile des Tifchunterfatzes unzugänglich machen kann, der Vorzug zu geben fein.

Im Leipziger Laboratorium hat jeder Arbeitsplatz unterhalb der Tifchplatte zwei Schubladen und unter diefen einen durch zwei Thüren verfchliefsbaren Schrank (Fig. 145 [149]). Diefe beiden Thüren und die beiden Schubladen befitzen einen einfachen Verfchlufs mittels eines T-förmigen Meffingftückes, welches, fobald es um etwa 30 Grad gedreht wird, mit zweien feiner Arme die Schubladen und mit dem dritten Arm die Schlagleifte der beiden Thürflügel feft hält. Durch Einhängen eines Schlöfschens in zwei Oefen, wovon eine an der einen Schublade und die andere am Meffingftück fitzt, ift Alles auf einmal zu fchliefsen.

Fig. 145.



Arbeitstifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Leipzig [149]).

Da es unzuläffig ift, in die Ausgufsbecken gebrauchte Filterpapiere, Streichhölzer, ftarke Niederfchläge und andere fefte Auswurfftoffe zu verbringen, fo hat man hie und da im Tifchunterfatz einen Behälter zur Aufnahme jener Stoffe angebracht.

Wie aus Fig. 145 erfichtlich ift, ift in den Leipziger Arbeitstifchen zwifchen je zwei Arbeitsplätzen ein mittels fchmaler Thür verfchliefsbarer Behälter angeordnet; darin fteht ein irdener Topf zur Aufnahme der Auswurfftoffe. Ueber der Thür, zwifchen den beiderfeitigen Schubladen, befindet fich eine Oeffnung, hinter welcher und unterhalb deren die Einrichtung fo getroffen ift, dafs alles Hineingeworfene in den Topf fällt.

Im neuen Giefsener Laboratorium gleiten die fraglichen Abwurfftoffe in der Mitte eines Doppeltifches auf einer mit Bleiplatte belegten fchiefen Ebene in einen gleichfalls mit Blei ausgefütterten Kaften, der wie eine Schublade herausgezogen werden kann.

γ) In den allermeiften Laboratorien werden an der Stelle, wo je zwei Arbeitstifche mit den Rückwänden an einander ftofsen, Auffätze errichtet, in denen die am häufigften gebrauchten Reagentien, in Flafchen gefüllt, aufbewahrt werden. Die Tiefe diefer Auffätze fchwankt zwifchen 20 und 48 cm; doch wird das Mafs von 25 bis 30 cm in der Regel zweckentfprechend fein. Ungemein verfchieden find Länge und Höhe diefer Auffätze; die bezüglichen Abmeffungen find dort am geringften, wo von Seiten des Laboratoriums-Vorftandes auf möglichft freie Ueberficht über die Arbeitsplätze der Praktikanten grofser Werth gelegt wird.

Die beiden in Fig. 144 u. 145 dargeftellten Arbeitstifche haben Reagentien-Auffätze, welche faft über die ganze Tifchlänge hinwegreichen, eben fo die durch Fig. 147 [150]) veranfchaulichten Tifche des Anfänger-Laboratoriums an der Univerfität zu Wien. Im organifchen Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Berlin find blofs kurze Auffätze vorhanden; auch jene im Laboratorium der landwirthfchaftlichen Hochfchule dafelbft haben eine verhältnifsmäfsig nur geringe Länge. In letzterem fteht auf jedem für je 4 Praktikanten beftimmten Arbeitstifch ein blofs 80 cm langer Auffatz (20 cm tief und 50 cm hoch), worin fich für je 2 Arbeitsplätze 26 Flafchen mit Reagentien befinden.

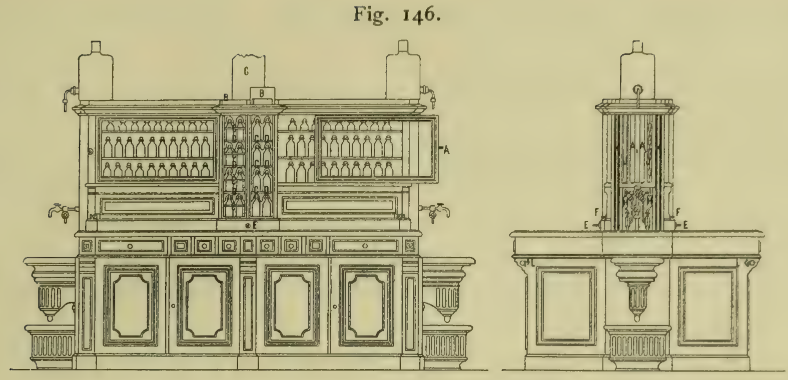
Die Arbeitstifche des Budapefter Univerfitäts-Laboratoriums (Fig. 138) find ohne die gewöhnlichen Reagentien-Auffätze conftruirt; die Reagenz-Flafchen find in kleinen über den Tifchen fich befindenden Käftchen, die fich an die Seitenflächen eines in der Mitte des Tifches ftehenden Pfeilers lehnen, untergebracht.

Im Heidelberger Laboratorium find mehrere Arbeitstifche an den Fenfterwänden aufgeftellt, und

[149]) Facf.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 46.

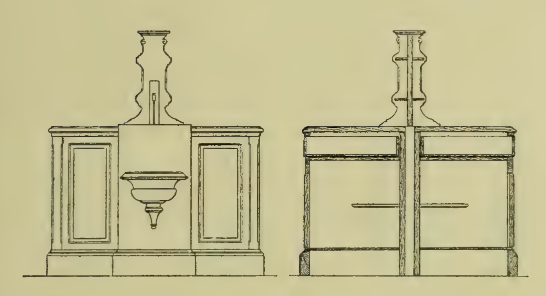
[150]) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 146.



Arbeitstifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz [151]).

Fig. 147.



Arbeitstifche für Anfänger im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Wien [150]).

1/50 n. Gr.

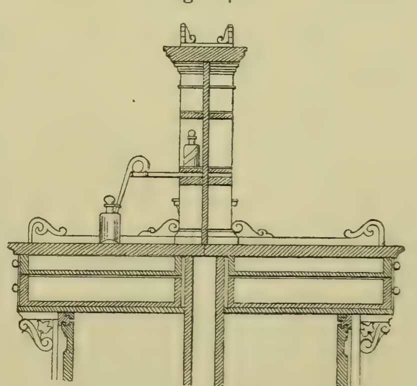


es befteht die Länge eines Arbeitsplatzes aus der halben Fenfter- und der halben Pfeilerbreite; der Reagentien-Auffatz nimmt die ganze Pfeilerbreite ein, ift in der Mitte abgetheilt, mit an Gegengewichten hängenden Schiebefenftern verfehen und für 2 Praktikanten beftimmt [152]).

Bei Arbeitstifchen, die in den Fenfternifchen aufgeftellt find, fetzt man die Reagentien-Auffätze am beften in die Laibungen diefer Nifchen.

Die Reagentien-Auffätze find zum Theile offene Fachgeftelle (Fig. 144, 145 u. 147 [153]), zum Theile als verfchliefsbare Schränkchen (Fig. 146 [151]) ausgeführt worden. Letztere haben den Vortheil, dafs den Praktikanten die Reinheit ihrer Reagentien gefichert ift, fobald man dafür forgt, dafs die mit Salzfäure, Salpeterfäure, Ammoniak, Schwefelammonium etc. gefüllten Flafchen darin nicht aufbewahrt werden; letztere Flüffigkeiten müffen ftets frei aufgeftellt werden, weil fonft durch die aus ihnen fich

Fig. 148.



Reagentien-Auffatz zum Arbeitstifch in Fig. 144 [153]). — 1/25 n. Gr.

151) Nach: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. Taf. V.

152) Siehe die Darftellung diefer Arbeitstifche in: LANG, H. Das chemifche Laboratorium an der Univerfität zu Heidelberg. Carlsruhe 1858 Taf. IV.

153) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

entwickelnden Dämpfe die übrigen im Schränkchen befindlichen Reagentien verunreinigen.

In den meiften Laboratorien find die Reagentien-Auffätze als offene Fachgeftelle conftruirt worden.

Wo fchrankartige Reagentien-Auffätze zur Anwendung gekommen find, ift der Verfchlufs durch Glasthüren (organifches Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Berlin) oder beffer durch Glasfchieber, feltener durch Roll-Jaloufien (Univerfitäts-Laboratorium zu Budapeft) bewirkt; felbft für die offen ftehenden Flafchen mit Salzfäure etc. hat man, um Mifsbrauch zu verhüten, in vereinzelten Fällen eine Art Verfchlufs angebracht.

Bei den Arbeitstifchen des Grazer Univerfitäts-Laboratoriums (Fig. 146) find die Reagentien-Auffätze als verfchliefsbare Schränkchen conftruirt. Der in einer Nuth auf Rollen laufende, verglaste Schieber wird, wenn die Reagentien benutzt werden follen, feitlich herausgezogen und durch den Spalt *A* hinter dem Schränkchen eingefchoben. Im mittleren Theile des Auffatzes find die mit Salzfäure etc. gefüllten Flafchen auf kleinen Confolen aus glafirtem Thon aufgeftellt; die Sproffen *C* des Schiebers *B* hindern das Herausnehmen diefer Flafchen. Um letztere wegnehmen zu können, hebt man den Schieber *B* in die Höhe, bis die Sproffen *C* mit den Confolen *D* in eine Ebene fallen. In Fig. 146 ift das Fach links gefchloffen, jenes rechts geöffnet. Wenn das Fenfter vor dem Schränkchen eingefchoben ift, fo fixirt ein am Fenfterrahmen befeftigter Stift den Schieber *B*; es genügt fomit ein einziger Verfchlufs, um fämmtliche Reagentien vor Unberufenen zu bewahren.

Auch im Klaufenburger Laboratorium werden die 75 cm hohen und 40 cm tiefen doppelten Reagentien-Schränke durch in Nuthen laufende Fenfter gefchloffen. Der Fenfterrahmen ift indefs nur bis zu 2/3 feiner Höhe verglast, das obere Drittel aber durch einige Drähte abgefperrt; letzteres dient zur Abfchliefsung der Säuren, welche auf das oberfte Brett des Reagentien-Schrankes geftellt werden.

Der Boden der Reagentien-Auffätze im Berliner Univerfitäts-Laboratorium (Fig. 147) ift an beiden Seiten mit einer Reihe von Löchern verfehen, um Retortenhalter etc. an jeder beliebigen Stelle einfchieben zu können. (Schon im alten *Liebig*'fchen Laboratorium zu Giefsen war eine folche Einrichtung zum Einfchieben von Trichterhaltern vorhanden.)

δ) An Rohr-Zuleitungen mufs jeder Arbeitstifch mindeftens eine folche für Waffer und eine zweite für Heizgas erhalten; indefs hat man in den verfchiedenen Laboratorien die Zahl der Zuleitungen wefentlich vermehrt. Insbefondere wurden die Tifche auch mit Schlauchanfätzen für Prefsluft und für verdünnte Luft verfehen.

Für Heizgas bringt man in der Regel zwei Schlauchanfätze unmittelbar über der Tifchplatte an; um ein Abziehen der Gummifchläuche (in Folge von Unvorfichtigkeit etc.) thunlichft zu verhüten, ordne man diefe, fo wie auch die Schlauchanfätze für verdünnte und Prefsluft, in der Tifchmitte, namentlich am Reagentien-Auffatz, an.

Bezüglich der an den Tifchen anzubringenden Beleuchtungsflammen wurde bereits in Art. 151 (S. 185) das Erforderliche gefagt (fiehe Fig. 144, S. 187 u. Fig. 149[154]).

Alle den Tifchen angehörigen Rohr-Zu- und Ableitungen müffen fo untergebracht werden, dafs man jederzeit zu denfelben gelangen kann.

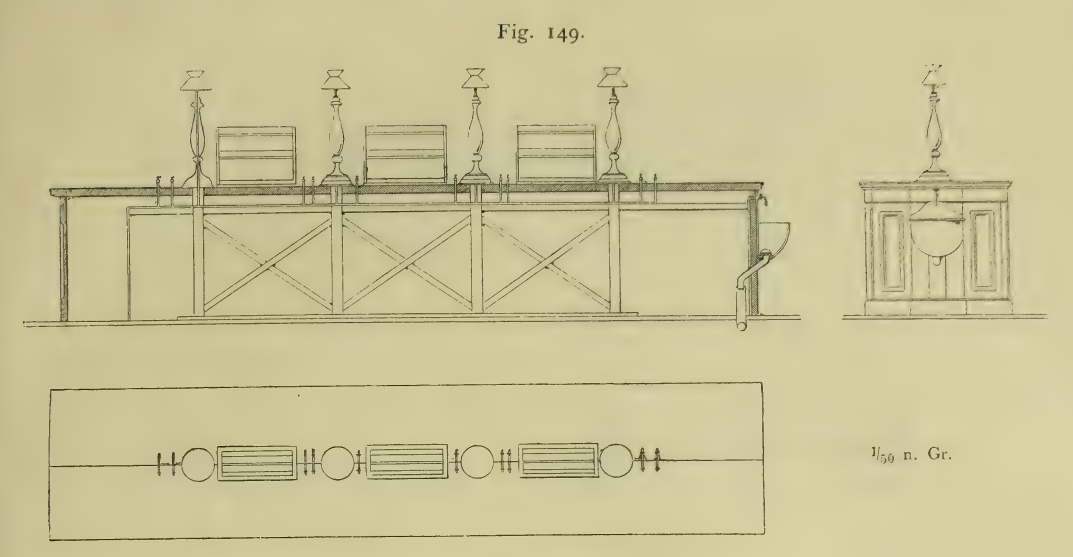
Im Univerfitäts-Laboratorium zu Berlin ift zwifchen den Rückflächen der Arbeitstifche, mit denen fie gegen einander geftellt werden, fo viel freier Raum gelaffen, dafs dafelbft die Gas-, Waffer-Zu- und -Abflufsrohre verlegt werden können. Die Platte und der darauf ftehende Reagentien-Auffatz überdecken diefen Zwifchenraum (Fig. 144).

In den Laboratorien der landwirthfchaftlichen Hochfchule und der Bergakademie zu Berlin find in ähnlicher Weife die beiden Hälften eines Doppeltifches gegen ein auf den Fufsboden feft gefchraubtes hölzernes Lattengeftell gefchoben, an welchem alle Rohrleitungen befeftigt wurden (Fig. 149).

---

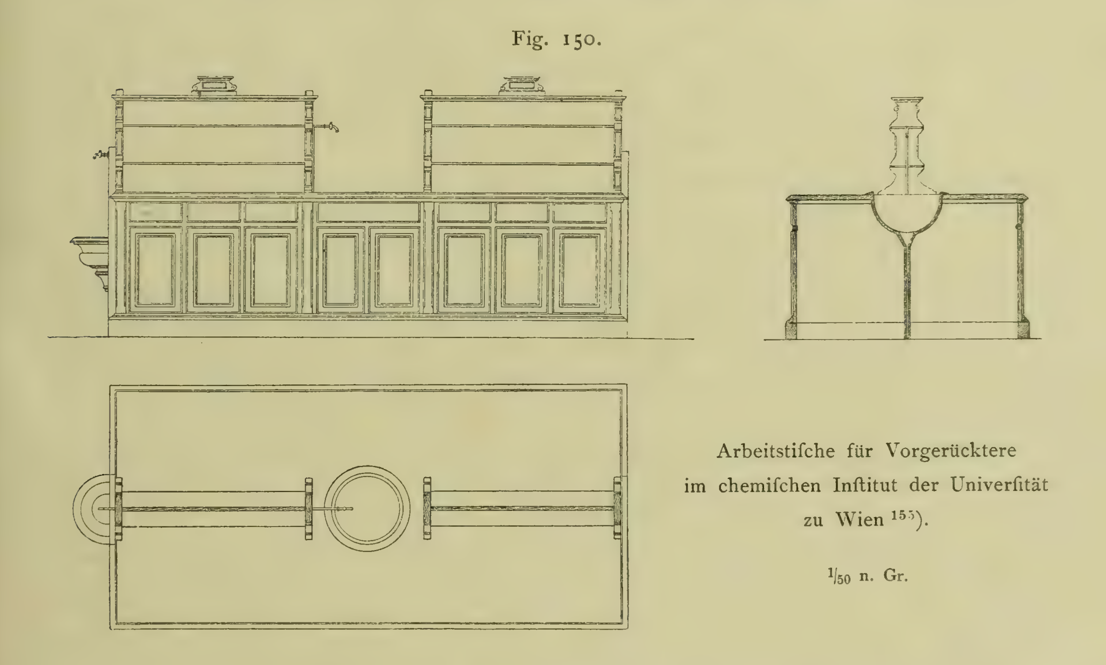
[154]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Fig. 149.



Arbeitstische im quantitativen Laboratorium des chemischen Institutes der Bergakademie zu Berlin[154]).

Fig. 150.



Arbeitstische für Vorgerücktere im chemischen Institut der Universität zu Wien[155]).

1/50 n. Gr.

In den Laboratorien der Akademie der Wissenschaften zu München erhebt sich über jeder Tischplatte ein eisernes Gestell, an welchem die fraglichen Rohrleitungen befestigt sind, die aber auch die Reagentien-Auffätze tragen.

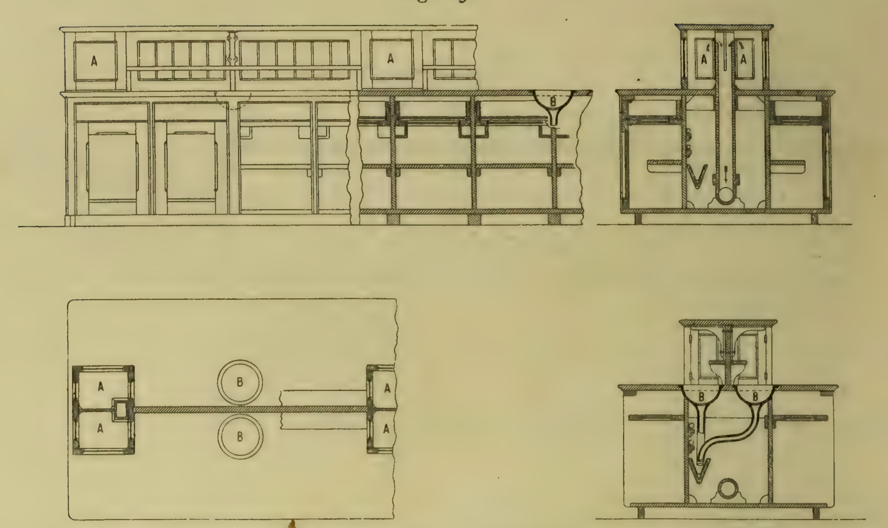
ε) Für Ausguss- und Spülzwecke werden meistens an einer, besser an beiden Stirnflächen jeder Gruppe von Arbeitstischen Ausgussbecken angebracht; nur in den englischen und in einzelnen continentalen Laboratorien befinden sich dieselben auch in der Mitte der Tischplatten. Im Grundriss sind letztere kreisförmig, erstere im Allgemeinen halbkreisförmig gestaltet; in beiden Fällen genügt ein Kreisdurchmesser von 35 bis 40 cm, wiewohl noch grössere Becken vorkommen.

---

155) Facs.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.



Fig. 151.



Arbeitstifche im Laboratorium der *Manchefter grammar fchool*[156]. — 1/50 n. Gr.

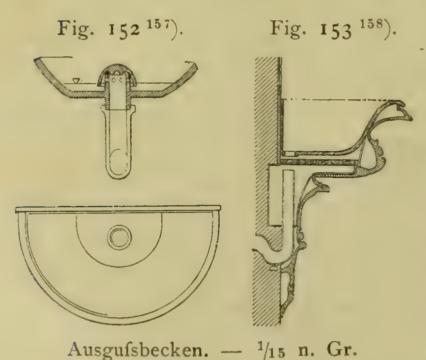
Ausgufsbecken in den Tifchplatten felbft anzubringen, dürfte fich nur dann empfehlen, wenn blofs an einer Schmalfeite der betreffenden Tifchgruppe ein Ausgufsbecken angeordnet ift, wie z. B. im Laboratorium für Vorgerücktere der Univerfität Wien (Fig. 150[155]), oder wenn die Tifchgruppe aus einer grofsen Zahl von Arbeitsplätzen befteht, einzelne Praktikanten daher nach den an den Stirnfeiten angebrachten Ausgufsbecken fehr weite Wege zu machen hätten (Fig. 151[156]).

Jedes Ausgufsbecken mufs felbftredend mit einer Ableitung und diefe wieder mit einem geeigneten Geruchverfchlufs verfehen fein. Letzterer foll eine thunlichft grofse Menge Waffer aufnehmen, damit etwa ausgegoffene, allzu concentrirte Säuren etc. zunächft durch diefes Waffer verdünnt werden und erft in folchem Zuftande in die metallenen Ableitungsrohre gelangen, letztere alfo nicht fo ftark angegriffen werden.

Am reinlichften find folche Ausgufsbecken, die ganz aus Porzellan hergeftellt find; zum mindeften verwende man einen Einfatz aus Porzellan, während das äufsere Becken aus gebranntem Thon, aus Gufseifen etc. beftehen kann.

Die Ausgufsbecken im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 152[157]) beftehen aus Porzellan und find in der Königl. Porzellan-Manufactur dafelbft eigens angefertigt, und zwar mit Wafferverfchlufs, welcher durch das Auffetzen eines glockenförmigen Deckels auf das mit Abflufslöchern verfehene Ableitungsrohr erreicht wird. Die gewählte Geftalt des Beckens macht, ungeachtet des vorhandenen ftarken Wafferdruckes, ein Spritzen des Waffers unmöglich.

Fig. 152[157]). Fig. 153[158]).



Ausgufsbecken. — 1/15 n. Gr.

Im Budapefter Univerfitäts-Laboratorium beftehen die Ausgufsbecken aus einem äufseren Thongefäfse, in welchem ein leicht herauszunehmender Porzellantrichter von 60 Grad eingefügt ift; am unteren Theile des Thongefäfses befindet fich gleichfalls ein leicht abnehmbares Sieb aus gebranntem Thon und unter diefem der Geruchverfchlufs, welcher ca. 2 kg Waffer enthält.

156) Nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 36.

157) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

158) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 61.

Die Ausgufsbecken der in Fig. 144 dargeftellten Arbeitstifche des Berliner Univerfitäts-Laboratoriums beftehen aus einem äufseren Becken von Gufseifsen, in welchem oben das eigentliche Porzellan-Ausgufsbecken (Fig. 153 [158]) mit Abflufsöffnung liegt. Unter diefem befindet fich eine durchbohrte Schieferplatte, welche alle feften Theile, die ein Verftopfen des Abflufsrohres bewirken könnten, zurückhält. Unter der Platte ift ein Wafferfack angeordnet, der die Verdünnung eingegoffener Säuren ermöglicht; das gufseiferne Becken ift innen mit Blei ausgefüttert.

Im Leipziger Laboratorium liegt in einem äufseren Cementbecken lofe ein leicht abhebbares Porzellan-Siebbecken mit ziemlich hoch hinauf ragender Rückwand (Fig. 145). Das Cementbecken ift innen mit ftarkem Blei ausgefüttert und an der tiefften Stelle ein bleiernes Abflufsrohr fo eingelöthet, dafs es noch 8 cm in das Becken hineinragt; fonach wird von der abfliefsenden Flüffigkeit ftets ein Theil (von 8 cm Höhe) im Bleigefäfse ftehen bleiben; durch diefe Einrichtung ift die zum Verdünnen von ausgegoffener Salpeterfäure etc. nothwendige Waffermenge hergeftellt.

Ueber jedem Ausgufsbecken mufs mindeftens ein Wafferzapfhahn angebracht werden; beffer ift es, doppelte Zapfhähne anzuwenden; im Laboratorium der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin find fogar dreifache Zapfhähne vorhanden, fo dafs gleichzeitig nicht nur Waffer entnommen und gefpült, fondern auch folche Apparate mittels angefetzten Gummifchlauches verforgt werden können, welche ftändigen Wafferzuflufs erfordern.

In vereinzelten Fällen (z. B. im Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften zu München) befinden fich die Ausgufsbecken, um das Befpritzen der Arbeitstifche zu vermeiden, an den Fenfterpfeilern.

In dem eben genannten Inftitut beftehen fie aus mit Wafferverfchlufs verfehenen Bottichen von Eichenholz, 30 cm hoch, unten 64 cm lang und 38 cm breit, oben 60 cm lang und 35 cm breit.

Aufser der mit den Ausgufsbecken verbundenen Ableitung ift bisweilen auch noch für den Abflufs aus den etwa vorhandenen Kühlröhren, conftanten Wafferbädern etc. Sorge zu tragen.

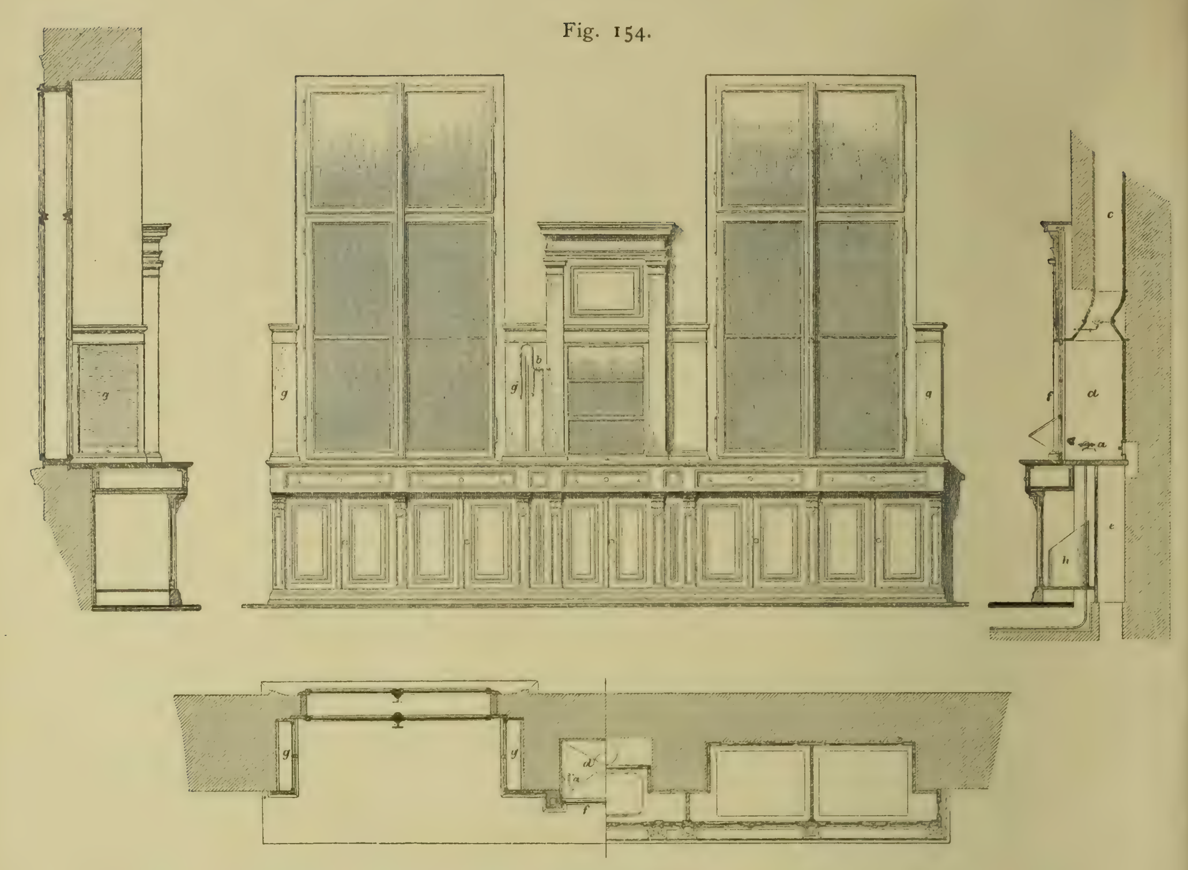
An der Grenzlinie der mit den Rücken an einander ftofsenden Arbeitstifche des organifchen Laboratoriums der Akademie der Wiffenfchaften zu München ift zu diefem Ende eine 10 cm breite und tiefe bleierne Rinne angeordnet, über welcher die Gas- und Wafferleitung an dem vorhin fchon erwähnten eifernen Gerüft frei angebracht find; zum Ausgiefsen von unreinen Flüffigkeiten oder zum Spülen darf diefe Rinne nicht verwendet worden. Im unorganifchen Laboratorium deffelben Inftitutes wurden, da die Erfahrung gelehrt hat, dafs die für organifche Arbeiten fich trefflich eignenden Rinnentifche die Anfänger zu unfauberen Arbeiten verleiten, auf jedem Arbeitsplatze in der Tifchplatte ein kleines Loch ausgebohrt, in dem fich eine Meffinghülfe befindet, die mit einem bis in den Keller führenden, dünnen Bleirohr in Verbindung fteht; diefe Einrichtung dient fowohl zum Abflufs von Waffer für conftante Wafferbäder und Kühler, als auch als Abflufsrohr für kleine gläferne Wafferluftpumpen, welche mittels eines Kautfchukftopfens in der Oeffnung befeftigt werden (fiehe unter ζ).

ζ) Schliefslich find noch einige Einrichtungen zu erwähnen, welche in vereinzelten Fällen zur Ausführung gekommen find.

Im chemifchen Laboratorium der Univerfität zu Berlin gehören zu den Arbeitstifchen Schemel von Eichenholz, fchwer und folide mit feftem und vollem Sitzbrett hergeftellt; fie dienen, da an den Tifchen ftehend gearbeitet wird, weniger zum Sitzen, als zum Darauffftehen, um hoch gelegene Flafchen etc. herunterlangen zu können.

Da man faft allfeitig die Erfahrung gemacht hat, dafs die Praktikanten (insbefondere die Anfänger) die an den Fenftern und Wänden angebrachten Abzugs- und Abdampfeinrichtungen häufig nicht benutzen, fobald ihr Arbeitsplatz einigermafsen davon entfernt liegt, auch wenn dies im Intereffe der Reinheit der Saalluft wünfchenswerth wäre, fo hat man in einigen Arbeitsfälen unmittelbar an den Tifchen kleine Abzugsfchränkchen oder ähnliche Einrichtungen mit entfprechender Sauglüftung angeordnet.

Fig. 154.



Arbeitstifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Budapeft [159]).

1/50 n. Gr.

Eine folche Einrichtung fcheint zuerft von *v. Than* im Univerfitäts-Laboratorium zu Budapeft getroffen worden zu fein (Fig. 154 [159]). Die Abzugsnifche *d* ift dafelbft mit dem Arbeitstifch in unmittelbare Verbindung gebracht; ihr Boden liegt mit der Tifchplatte in gleicher Höhe, fo dafs fie einen ergänzenden Theil derfelben bildet. Für die Anfänger find die Gasausläffe *a* für die *Bunfen*'fchen Lampen nur in diefer Nifche angeordnet, fo dafs fie fchon aus Bequemlichkeit genöthigt find, alle Operationen, die Erwärmung bedingen, in der Nifche oder unmittelbar vor derfelben auszuführen. In dem durch Fig. 154 veranfchaulichten Arbeitstifch für 4 Praktikanten find *g*, *g* die Reagentien-Schränkchen (fiehe unter γ, S. 188), *c* das Entlüftungsrohr und *f* ein Schiebefenfter.

Auch in den Laboratorien der technifchen Hochfchulen zu Aachen und Braunfchweig tragen die Platten der Arbeitstifche neben den Reagentien-Auffätzen kleine Abzugsfchränkchen, die mit einem Glasfchiebefenfter verfehen find.

Die Arbeitstifche des Klaufenburger Laboratoriums find mit befonderen Lüftungsrohren verfehen worden, zum Theile defshalb, weil die anderweitige Aufftellung einer entfprechenden Zahl von Abzugs- und Abdampfeinrichtungen nicht durchführbar war. In der Mitte jeden Tifches erhebt fich ein Thonrohr von 10 cm lichtem Durchmeffer bis über den Reagentien-Auffatz und verzweigt fich hier nach beiden Tifchenden. Von den gleich weiten Zweigrohren führen in lothrechten Bogen auf jeden Arbeitsplatz 4 cm weite Rohre, welche in einem Abftande von 84 cm von der Tifchplatte offen endigen. Auf die Mundftücke diefer engeren Rohre find kurze Blechhülfen angefchraubt, in denen fich 30 cm lange und an ihrem unteren Ende bis zu 10 cm Durchmeffer fich erweiternde Blechrohre verfchieben laffen. Jedes diefer Rohre trägt unten an feinem inneren Rande 10 Stück Eprouvetten-Klemmen, und das Hauptthonrohr ift unter dem Fufsboden in den Saugfchlot der nächften Abdampfnifche geführt. Unter dem trichterförmig erweiterten Blechrohr können die verfchiedenften Arbeiten ausgeführt und die verbrauchten Schwefelwafferftoff-Eprouvetten etc.

[159]) Facf.-Repr. nach: THAN, C. v. Das chemifche Laboratorium der k. ung. Univerfität in Peft. Wien 1872. Taf. V.

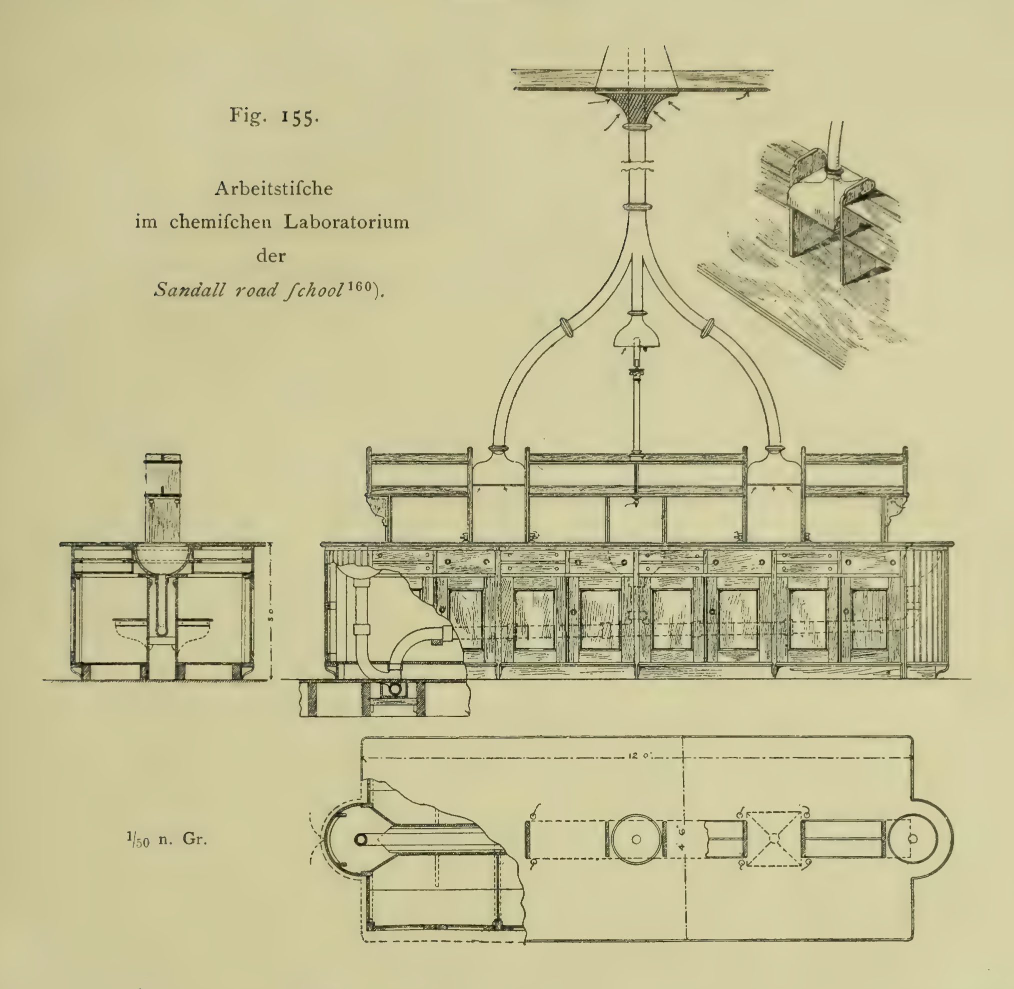


Fig. 155.

Arbeitstiſche im chemiſchen Laboratorium der *Sandall road ſchool*[160]).

1/50 n. Gr.

mit einer Handbewegung in das Rohr eingehängt werden. Wird ein oder das andere Rohr nicht gebraucht, ſo kann deſſen Mündung mit einem einfachen Blechdeckel geſchloſſen werden.

In engliſchen Laboratorien ſcheint die Anordnung kleiner Abzugsſchränkchen *A* (Fig. 151) über dem Arbeitsplatze ſelbſt die Regel zu ſein.

Sämmtliche vorgeführte Einrichtungen ſetzen eine beſonders kräftige Sauglüftung nach unten voraus. Man hat aber in einigen engliſchen Laboratorien die Entlüftung der Abzugsſchränkchen auch nach oben hin bewirkt.

Die in Fig. 155 [160]) dargeſtellten Arbeitstiſche aus dem 1885 erbauten chemiſchen Laboratorium der *Sandall road ſchool* zeigen eine ſolche Anordnung; in der Mitte, zwiſchen den ſich gabelnden Abzugsrohren, brennt eine Gasflamme, welche den nöthigen Auftrieb hervorzubringen hat. Nahe an der Decke wird auch aus dem Arbeitsſaal die Luft angeſaugt.

An den Reagentien-Aufſätzen der Arbeitstiſche im Grazer Univerſitäts-Laboratorium hat *v. Pebal* beiderſeits je eine Waſſerſtrahl-Luftpumpe aus Glas (*H* in Fig. 154) und die zugehörigen Barometer (*K*) angebracht.

Um bei unvorſichtigem Gebrauch das Ueberſteigen von Waſſer zum Barometer und umgekehrt ein Herüberreiſsen von Queckſilber in die bleiernen Ablaufrohre zu verhindern, ſind zwiſchen der Pumpe und dem Barometer kleine Apparate (*J*) eingeſchaltet; letztere ſind durch Brettchen, die Barometer durch eingeſchobene Glasſtreifen und die Pumpen durch verſchlieſsbare Thürchen (in Fig. 154 weggelaſſen) gedeckt. Zwei von dieſen Luftpumpen haben die entſprechenden Schlauchanſätze (*E*) auf dem Tiſche ſelbſt, die zwei anderen, der Fenſterwand zugekehrt, an den benachbarten Fenſtertiſchen.

[160]) Facſ.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical ſchool and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

Diefe Einrichtung ift in vereinzelten Fällen nachgeahmt worden; doch ift es im Allgemeinen zweckmäfsiger, gröfsere Luftpumpen in Anwendung zu bringen, welche man durch die ohnedies vorhandene Kraftmafchine in Thätigkeit fetzen kann.

Im neuen Laboratorium zu Giefsen find an den gewöhnlichen Arbeitstifchen für Filtrirzwecke meffingene Wafferftrahl-Luftpumpen mit Rückfchlag-Ventil ohne Manometer an dem einen der beiden Schlauchhähne, die fich an den Stirnfeiten der Doppeltifche befinden, durch eine übergreifende Schraube unmittelbar befeftigt und münden in die Ausgufsbecken; diefelben laffen fich behufs Reinigung, Ausbefferung etc. oder wenn man den betreffenden Schlauchhahn anderweitig verwenden will, leicht abfchrauben.

154.
Abzugs-
u. Abdampf-
einrichtungen.

Manche Subftanzen, insbefondere Flüffigkeiten, mit denen fich die Praktikanten bei ihren Arbeiten zu befchäftigen haben, find einer beftändigen Verflüchtigung, namentlich in offenen Gefäfsen, unterworfen; die fich fo entwickelnden Dämpfe verunreinigen die Luft des Arbeitsraumes, find häufig gefundheitsfchädlich; ja fie wirken geradezu giftig auf den menfchlichen Organismus. Gleich fchädliche Dämpfe und Gafe entftehen bei manchen Operationen, die ohne Zuhilfenahme des Feuers vorgenommen werden, noch häufiger bei Arbeiten, welche das Kochen, bezw. das Abdampfen von Flüffigkeiten nothwendig machen. Eben fo entwickeln fich beim Verbrennen gewiffer Stoffe Gafe, die auf die menfchliche Gefundheit einen nachtheiligen Einflufs ausüben.

Um nun einerfeits die Luft des Arbeitsraumes thunlichft rein zu erhalten, um andererfeits den eben angedeuteten Gefahren für die Praktikanten etc. vorzubeugen, müffen in den beiden erftgedachten Fällen Einrichtungen vorhanden fein, welche einen möglichft rafchen Abzug jener Dämpfe und Gafe herbeiführen; in gleicher Weife find in den beiden anderen Fällen die Abdampf- und Verbrennungs-Apparate fo anzuordnen und zu conftruiren, dafs die fich entwickelnden Gafe und Dämpfe entfernt werden, bevor fie die Luft in den Laboratorien verunreinigen können.

Die bezüglichen Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen find derart zu geftalten, dafs der betreffende Chemiker den Gang der Arbeiten mit dem Auge zu verfolgen und die verfchiedenen Theile feines Apparates mit den Händen zu erreichen im Stande ift, um daran die für das Fortfchreiten des Proceffes nothwendigen Veränderungen mit Leichtigkeit vornehmen zu können und ohne dabei von den fich entwickelnden Gafen und Dämpfen beläftigt zu werden. Es ift ferner darauf zu achten, dafs die abzuführenden Gafe und Dämpfe vor dem Eintritt in die Abzugsrohre nicht mit allzuviel Luft gemifcht und dadurch unnöthig abgekühlt werden.

Derartige Einrichtungen find namentlich in den Arbeitsräumen für Anfänger in grofser Zahl vorzufehen, und diefelben find in folcher Weife anzubringen und zu conftruiren, dafs die Praktikanten fchon durch die Bequemlichkeit veranlafft werden, das Abdampfen etc. nur an den dazu beftimmten Orten vorzunehmen. Gegenftände aus Metall (Schutzbleche, Drahtnetze etc.) gehen in Folge der faueren Dämpfe rafch zu Grunde, eben fo die Gaslampen und deren Unterfätze; defshalb find die in Rede ftehenden Einrichtungen auch noch fo zu geftalten, dafs die Dämpfe mit den Metallen thunlichft wenig in Berührung kommen.

155.
Einfachfte
Einrichtungen.

Zu den einfachften Einrichtungen der fraglichen Art gehören die offenen Glasdächabzüge, welche im neuen phyfiologifch-chemifchen Inftitut der Univerfität zu Tübingen in Anwendung gekommen und durch Fig. 156 [161]) veranfchaulicht find.

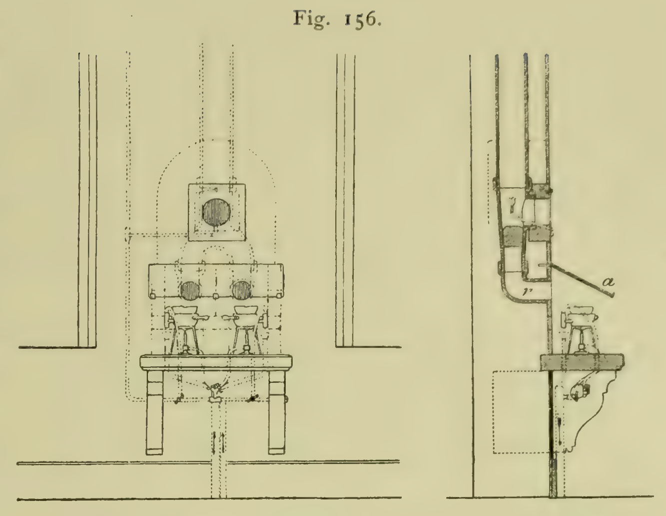
Die zur Abführung der Gafe beftimmten thönernen und glafirten Abzugsrohre *r* münden einfach an der Wand des Arbeitsraumes aus, und unmittelbar über der Mündung ift eine fchräg abfallende Glastafel *a* an der Wand befeftigt; unter letzterer befinden fich die Kochgeftelle. Diefe Einrichtung foll fich

161) Nach: Deutfche Bauz. 1887, S. 241.

gut bewährt haben, fo dafs die aus Vorficht angebrachten Lockflammen nur felten benutzt werden [161]).

Eine ähnliche Einrichtung ift fchon früher, von *Hempel* herrührend, im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Dresden angeordnet worden, und es wurde dort die Umgebung der Rohrmündung und der Abdampfgeftelle mit weifsen Kacheln verkleidet.

Fig. 156.



Offener Abzug im phyfiologifch-chemifchen Inftitut der Univerfität zu Tübingen [161]). — $^1/_{50}$ n. Gr.

Im Univerfitäts-Laboratorium zu Budapeft find in neuerer Zeit Dunftfänge aus gebranntem Thon verfuchsweife zur Anwendung gekommen; in der Mantelfläche derfelben ift eine Glasfcheibe angebracht, durch welche hindurch das darunter geftellte Abdampfgefäfs beobachtet werden kann.

Nach *Fröbel*'s Mittheilungen [162]) find im Laboratorium des *Owen college* zu Manchefter Porzellantrichter verwendet worden, die nach Art der Lampenglocken geftaltet find; diefelben wurden an jeder Arbeitsftelle angebracht und dafelbft mit den Sauglüftungs-Einrichtungen in Verbindung gefetzt.

Wenn von Seiten des arbeitenden Chemikers die nöthige Vorficht gebraucht und die erforderliche Gefchicklichkeit entwickelt wird, fo können folche einfache Einrichtungen wohl genügen; für Anfänger indefs und für gröfsere Apparate müffen vollkommenere Einrichtungen vorgefehen werden.

156.
Abdampfnifchen und -Schränke.

Diefe vollkommeneren Einrichtungen beftehen in der Bildung eines allfeitig gefchloffenen Gehäufes, für welches nicht felten die eine Mauer des Arbeitsfaales nifchenartig ausgehöhlt, welches aber eben fo häufig fchrankartig hergeftellt wird. Man fpricht im erfteren Falle von Abzugs- oder Abdampfnifchen, wohl auch von Abdampf-Capellen, im letzteren Falle von Abzugs- oder Abdampffchränken, die, wenn fie gröfser find, Digeftorien genannt werden. Zur Bildung gröfserer Schränke diefer Art werden unter Umftänden auch die Fenfternifchen benutzt.

Ein folches Gehäufe bildet den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum, aus dem die fich entwickelnden Gafe und Dämpfe fofort abgeführt werden, welcher aber auch fo conftruirt fein mufs, dafs die in Art. 154 angegebenen Bedingungen erfüllt find.

Die kleinften Gehäufe der fraglichen Art find die in Art. 153 (unter ζ, S. 193) bereits vorgeführten Abzugsfchränkchen, die in manchen Laboratorien mit den Arbeitstifchen in unmittelbare Verbindung gebracht find; insbefondere ift die bezügliche Einrichtung des Budapefter Laboratoriums, welche in Fig. 154 (S. 194) veranfchaulicht ift, hier einzureihen.

Bei den felbftändigen Abdampfnifchen und -Schränken erhebt fich das pris-

162) A. a. O.

matifch geftaltete, im Grundrifs meift rechteckig geformte Gehäufe über einer Arbeitsplatte, die entfprechend unterftützt ift. Da man an diefen Nifchen und Schränken immer ftehend arbeitet, wird die Platte derfelben eben fo hoch wie jene der Arbeitstifche angeordnet, alfo nicht unter 95 cm hoch (fiehe Art. 153, unter α, S. 187).

Derlei Abdampfnifchen und -Schränke find gleichfalls Arbeitsplätze; man nennt die erfteren defshalb wohl auch Arbeitsnifchen. Man kann fonach die Arbeitsplätze in einem Laboratoriums-Raum als offene und bedeckte unterfcheiden; die erfteren heifsen kurzweg Arbeitstifche, während letztere fich durch einen über dem Arbeitsplatze erhebenden, allfeitig gefchloffenen Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum kennzeichnen.

Die wagrechten Abmeffungen des Abdampfraumes hängen von der Gröfse der darin aufzuftellenden Apparate und der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten ab. Die Tiefe ift nicht fehr verfchieden; fie beträgt felten unter 50 cm und erreicht eben fo felten 90 cm; die Länge hingegen ift fehr veränderlich. Es giebt kleine Abdampfnifchen von nur 70 cm, aber auch folche von 2 m Länge und darüber.

Die Höhe des Abdampfraumes (über der Oberkante der Arbeitsplatte gemeffen) bleibt in der Regel zwifchen 0,9 und 1,2 m.

Die Arbeitsplatte wird aus Eichenholz, aus Schiefer, aus Eifen, aus einem Belag mit weifsen Kacheln etc. hergeftellt. Da beim Kochen etc. häufig ätzende Flüffigkeiten verfpritzt werden, find Eichenplatten hier weniger am Platze. Die früher mehrfach benutzten durchlöcherten Schieferplatten laffen fich fchwer rein halten und find nicht mehr im Gebrauche; hingegen werden ftarke, nicht durchbrochene Schieferplatten fehr häufig verwendet. Ein Belag mit weifsen Kacheln ift fehr reinlich und vermehrt auch die Helligkeit im Gehäufe; bei gewiffen Verbrennungsverfuchen werden indefs die Kacheln durch die eifernen Füfse der Muffelöfen leicht befchädigt, und das Bindemittel in den Fugen der Kacheln wird durch Säuren leicht angegriffen. Für diefen Zweck wurde defshalb im Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Berlin ein Belag mit ftarken Sollinger Sandfteinplatten, die auf Wellblech ruhen, vorgezogen. Unter allen Verhältniffen könnten auch matt gefchliffene Rohglastafeln in Frage kommen.

Im Univerfitäts-Laboratorium zu Graz liegt über einem Ziegelpflafter eine Tafel aus mährifchem Schiefer. Im Klaufenburger Laboratorium lagert auf einer ftarken Eifenplatte ein 5 cm dickes Brett aus weichem Holz und auf diefem eine 3 cm ftarke Schieferplatte; bei einigen Abzugsnifchen ift ftatt der eifernen Platte nur ein ftarker Rahmen aus Eifenftäben verwendet. Die Arbeitsplatten in den Laboratorien der landwirthfchaftlichen Hochfchule und der Bergakademie zu Berlin find aus einem Kachelbelag in Eichenholz auf ftarkem Zinkfutter hergeftellt. Im neuen Giefsener Laboratorium wurde für die Arbeitsplatten der Abzugsfchränke (eben fo wie für die Platten der Arbeitstifche) ein Bleibelag gewählt.

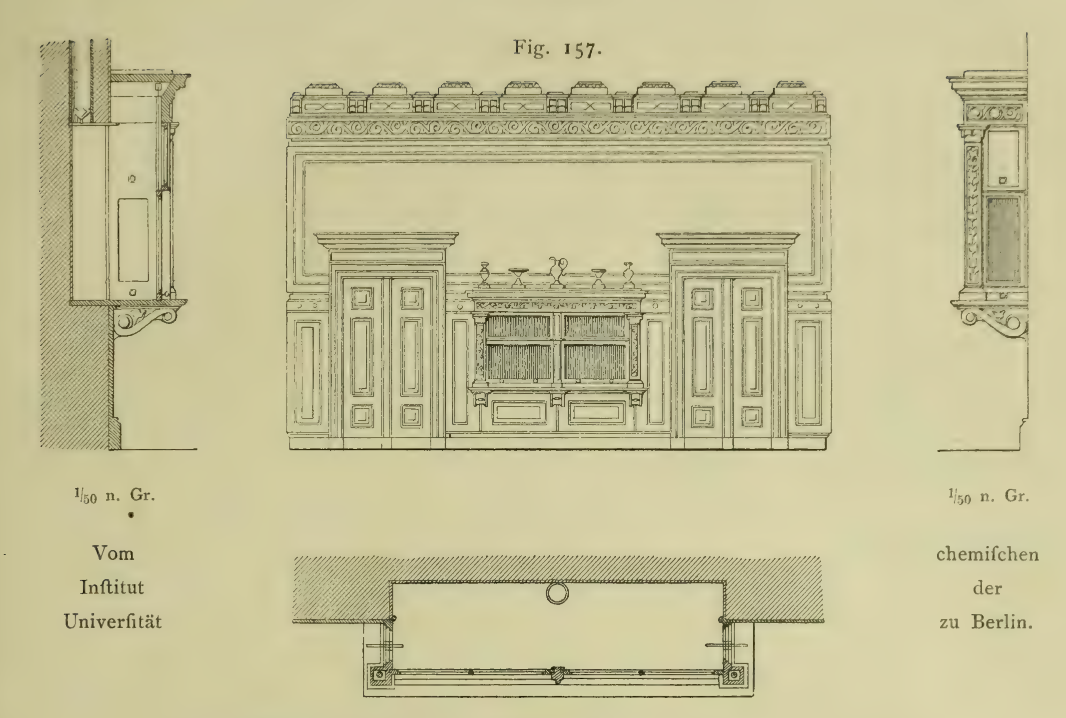
Es ift nicht unzweckmäfsig, die Arbeitsplatte um 15 bis 20 cm vor dem darüber ruhenden Gehäufe vorfpringen zu laffen; man kann alsdann vor dem Hoch-, bezw. Niederziehen der Vorderwand Gefäfse etc. auf diefem vorfpringenden Theile aufftellen.

Die Arbeitsplatte mufs folid unterftützt werden; häufig wird fie defshalb mit dem rückwärtigen Theile eingemauert. Im Uebrigen gefchieht die Unterftützung in ziemlich verfchiedener Weife; felten wird fie durch Confolen gebildet (Fig. 157 [163]); häufiger ftützen eiferne Säulen die Platte (fiehe Fig. 163), oder fie ruht auf einem fchrankartigen Unterfatze (fiehe Fig. 162), auf einer Untermauerung (fiehe Fig. 161) etc. Bisweilen bildet die gemauerte Unterftützung einen Herd, insbefondere für gewiffe Verbrennungsverfuche, bei Anordnung von Sandbädern etc.

---

[163]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 60.

Fig. 157.



Vom chemiſchen Inſtitut der Univerſität zu Berlin.

Abdampfſchrank im Privat-Laboratorium des Directors [163]). — 1/112 n. Gr.

157.
Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum.

Der Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum ſoll im Intereſſe der darin vorzunehmenden Arbeiten möglichſt hell ſein; deſshalb iſt das ihn umſchlieſsende Gehäuſe thunlichſt durchſichtig zu conſtruiren, und die undurchſichtigen Wandungen deſſelben ſind ſo zu verkleiden, daſs die Helligkeit dadurch gefördert wird. Am vortheilhafteſten iſt ſonach für dieſe Umſchlieſsung ein verglaſtes Rahmenwerk, welches meiſt aus Eichenholz hergeſtellt wird; nur die lothrechten Pfoſten, welche beſonders kräftig auszubilden ſind, werden bisweilen aus anderem Material ausgeführt.

Die Vorderwand wird ſtets als verglaſtes Rahmenwerk conſtruirt; in der Regel ſind auch die Seitenwandungen oder mindeſtens der vordere Theil derſelben durchſichtig hergeſtellt. Die rückwändige Wandung und bei den Abdampfniſchen wohl auch der rückwärtige Theil der Seitenwandungen ſind aus Mauerwerk gebildet; doch wird auch, um eine Rückwärtsbeleuchtung der Niſchen zu erzielen, die Rückwand nicht ſelten verglaſt.

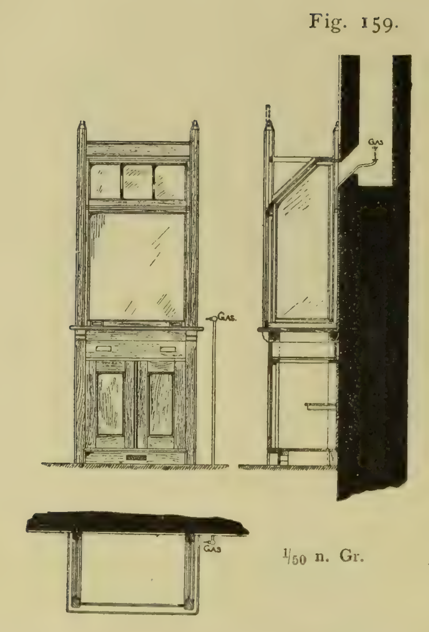
Die Helligkeit des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes wird um ſo bedeutender ſein, je weniger Sproſſen das denſelben umſchlieſsende Rahmenwerk hat; da ſonach die Zahl der Sproſſen möglichſt zu verringern ſein wird, hat man ſtarkes Glas (Doppelglas)

Fig. 158.

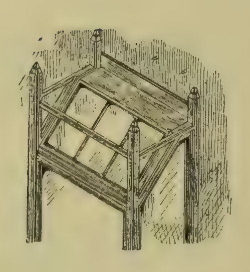
Abdampfſchrank im chemiſchen Inſtitut der Bergakademie zu Berlin [164]). — 1/50 n. Gr.

[164]) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12 a.

Fig. 159.



Abdampffchrank im chemifchen Inftitut der *Sandall road fchool*[165]).



zur Anwendung zu bringen; insbefondere wird für die Vorderwand befonders ftarkes Glas zu nehmen fein.

Um auf der Arbeitsplatte des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes die erforderlichen Apparate aufftellen und die nothwendigen Hantirungen vornehmen zu können, mufs fich der untere Theil der Vorderwand öffnen laffen, und zwar auf folche Höhe, dafs die Oberkante der frei gelegten Oeffnung 10 bis 20 cm über dem Kopfe des davorftehenden Chemikers, alfo in etwa 1 m über der Arbeitsplatte, fich befindet.

Flügelthüren find, weil fie in den Laboratoriums-Raum hineinragen, ausgefchloffen; eben fo kommen die früher verwendeten, nach der Seite verfchiebbaren Fenfter gegenwärtig kaum mehr vor; faft ausfchliefslich werden Schiebefenfter, die fich mittels angehängter Gegengewichte auf- und abbewegen laffen, zur Ausführung gebracht. Bisweilen läfft fich die ganze Vorderwand in die Höhe fchieben (Fig. 159[165]).

Diefe Schiebefenfter laufen in Nuthen der lothrechten Gehäufepfoften, und die Gegengewichte bewegen fich im Hohlraum der letzteren auf und ab. Diefe Gegengewichte, die Rollen, über welche die Schnüre gelegt find etc., müffen jederzeit zugänglich fein. Die Schnüre felbft werden entweder aus Hanf, aus Meffingdraht mit einer Hanffeele oder aus ftarken Darmfaiten hergeftellt. Nach *Fröbel*'s Mittheilungen[166]) follen fich gute, in Talg gefottene Hanffchnüre beftens bewährt haben; doch werden ftarke Darmfaiten gleichfalls gerühmt. Damit jegliches Klemmen ausgefchloffen ift, verwende man auf die Conftruction und Anbringung der Schnurrollen, fo wie der Gegengewichte befondere Sorgfalt.

Bei den durch Fig. 158 dargeftellten Abdampffchränken des chemifchen Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin find die Gegengewichte, welche fich in den hohlen Seitenpfoften auf- und abbewegen, aus Blei gegoffen, damit bei geringem Rauminhalt bei etwaigem Werfen des Holzes nachgearbeitet werden kann. Da fich das Blei breit fchlagen und an den Wänden des Pfoftenhohlraumes hängen bleiben könnte, hat jedes bleierne Gegengewicht einen eifernen Fufsring erhalten. Ferner können, falls Reparaturen etc. nothwendig werden, von den Seitenpfoften einzelne Platten, welche der Länge der Gegengewichte entfprechen, losgefchraubt werden.

Im Budapefter Univerfitäts-Laboratorium läfft fich das untere Drittel des Schiebefenfters um eine wagrechte Axe nach oben aufklappen und in verfchiedenen Lagen feft ftellen (Fig. 154); es entfteht hierdurch ein kleiner Herdmantel, unter dem das Abdampfen etc. vor fich gehen kann. Die kleineren Abdampfnifchen des Leipziger Laboratoriums befitzen aufser dem nach oben verfchiebbaren Fenfter noch ein zweites Fenfter, welches unter die Arbeitsplatte gefchoben werden kann; durch diefe Einrichtung ift man im Stande, in jeder beliebigen Höhe eine breitere oder fchmalere

165) Facf.-Repr. nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 52.

166) A. a. O.

Oeffnung für das Hantiren an den im Abdampfraume ftehenden Apparaten herzuftellen.

Der gemauerte Theil der Gehäufewandungen wird eben fo wohl im Intereffe thunlichfter Reinlichkeit, als auch behufs gröfserer Helligkeit mit weifsen, glafirten Kacheln verkleidet.

Die Decke des Gehäufes wird, um möglichfte Helligkeit zu erzielen, gleichfalls, fo weit als thunlich, durchfichtig conftruirt; jedenfalls mufs fie den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum luftdicht abfchliefsen. Um die abzuführenden Gafe unmittelbar dem Abzugsrohr zuzuführen, läfft man die Decke meift von rückwärts nach vorn (etwa unter 45 Grad) abfallen. Die lothrechten Seitenpfoften werden bisweilen bei niedrigen Nifchen noch über die Vorderkante der Decke emporzuführen fein (Fig. 158, 159, 162 u. 163).

Im Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften zu München find die verglasten Theile der Abdampfkaften fo eingerichtet, dafs fie vor der Reinigung (im Inneren) aus einander genommen werden können. So fehr auch letztere hierdurch erleichtert wird, fo dürfte ein wiederholtes Auseinandernehmen des Gehäufes deffen Beftand kaum fördern.

158. Zu- und Ableitungen

Aehnlich, wie die offenen Arbeitstifche werden auch die bedeckten Arbeitsplätze, welche die Abdampfnifchen und -Schränke darbieten, mit einer bald geringeren, bald gröfseren Zahl von Zu- und Ableitungen verfehen.

α) Zuleitung von Leucht- und Heizgas darf niemals fehlen; daffelbe ift eben fo für das Abdampfen, Kochen etc., wie auch für die Beleuchtung des Abdampfraumes bei Dunkelheit nothwendig.

Sowohl die Gashähne, als auch die Hähne und Ventile für andere Zuleitungen werden ftets aufserhalb des Abdampfraumes, am beften vorn unter der Arbeitsplatte, angebracht. Die Schlauchanfätze für Gas befinden fich bisweilen auch unterhalb diefer Platte, fo dafs die anzufchliefsenden Kautfchukfchläuche durch Löcher in der Platte in den Abdampfraum eingeführt werden. Beffer ift es indefs, diefe Schlauchanfätze im Gehäufe felbft anzuordnen.

Man bringt fie dann entweder an der Rückwand an, oder man führt das Leitungsrohr, etwa viertelkreisförmig gebogen, an den unteren Ecken der Schiebefenfteröffnungen in den Abdampfraum ein; die Schiebefenfter fetzen fich beim Herablaffen mit entfprechenden Ausfchnitten der Rahmen auf die Anfätze auf.

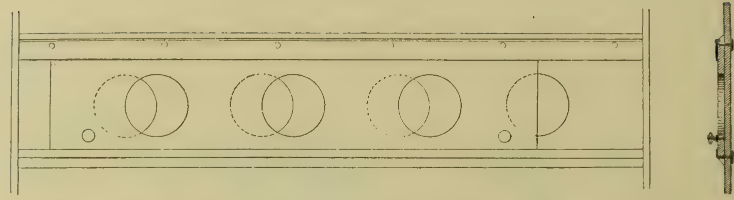
β) Waffer-Zuleitung ift in den Abdampfnifchen, bezw. -Schränken nicht immmer vorhanden, obwohl dadurch manche Arbeiten wefentlich erleichtert werden.

γ) Leitungen für Prefsluft, verdünnte Luft und Wafferdampf werden in die Abdampfräume noch feltener eingeführt. Sind letztere mit Dampfbädern (fiehe Art. 163) verfehen, fo mufs auch eine entfprechende Dampf-Zuleitung vorhanden fein.

δ) Die Zuführung frifcher Luft von aufsen in das Innere des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes gefchieht in verfchiedener Weife. Am einfachften ift es, die Luft aus dem betreffenden Arbeitsfaal in diefen Raum eintreten zu laffen, was in der Regel durch Oeffnen des Schiebefenfters auf eine beftimmte Höhe gefchieht.

Diefes Verfahren hat den Nachtheil, dafs durch den von unten eintretenden Luftftrom ein Flackern der auf der Arbeitsplatte ftehenden Gasbrenner eintritt. Beffer ift in diefer Beziehung die bereits erwähnte Einrichtung im Leipziger Laboratorium mit einem hoch- und einem niedergehenden Schiebefenfter (fiehe Art. 157), weil man dadurch in den Stand gefetzt ift, in jeder beliebigen Höhe die Luft unmittelbar über dem Abdampfgefäfse einzuleiten. Aus gleichem Grunde gefchieht bei den Abdampfkaften des Laboratoriums der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) der Luftzuflufs über den Gasflammen, 28 cm über der

Fig. 160.



Schiebervorrichtung am Abdampffchrank in Fig. 158 [164]). — $^1/_{7,5}$ n. Gr.

Arbeitsplatte, durch Schiebervorrichtungen (Fig. 160), welche den Lüftungsfchiebern der Eifenbahnwagen ähnlich conftruirt find; es find nämlich zwei Glasplatten in Meffingführungen, welche gleichzeitig Fenfterfproffen bilden, auf einander gelegt; diefe Platten find abwechfelnd mit 65 mm weiten Kreisöffnungen verfehen, und die äufsere Glasplatte ift mittels kleiner, eingefetzter Knöpfe verfchiebbar; durch die Stellung diefer Aufsenplatte wird das Zuftrömen der Luft geregelt.

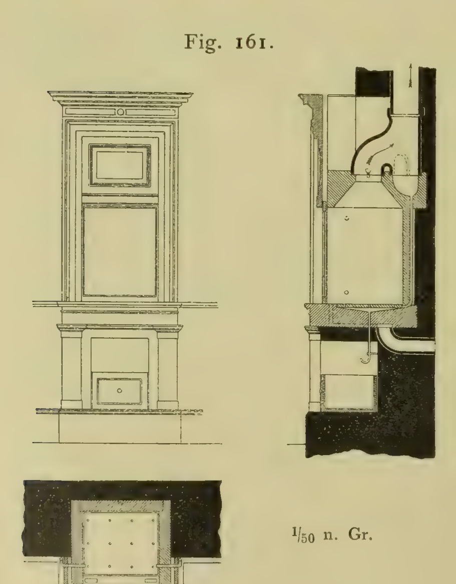
Man kann aber auch die in den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum einzuführende Luft von aufsen einleiten; man kann hierzu eine befondere Rohrleitung (vom Keller etc. her) benutzen oder auch durch Oeffnen eines kleinen Fenfterchens in der Rückwand diefes Raumes, durch einen in letzterer angeordneten Frifchluft-Canal (Fig. 161) etc., den beabfichtigten Zweck erreichen.

ε) Die Abführung der Dämpfe und Gafe, welche den Arbeitenden fonft beläftigen würden, bildet den Hauptzweck der in Rede ftehenden Einrichtungen. Diefelbe wird in dreifacher Weife bewirkt.

α) Im oberen Theile des Abdampf-, bezw. Verbrennungsraumes mündet ein Abzugsrohr aus, welches bis über das Dach hinausgeführt ift; an der Ausmündungsftelle brennt, zur Beförderung des Abfaugens, eine Lockflamme.

Derlei Abzugsrohre werden faft ausfchliefslich aus glafirtem Steinzeug hergeftellt und erhalten 15 bis 18 cm lichte Weite. In diefen Thon- oder Steingutrohren ift Vorforge zu treffen, dafs herabfallender Schmutz oder abtropfendes Regen-, bezw. Schwitzwaffer nicht in die Abdampfgefäfse fallen kann (Fig. 159). Ferner wird häufig an der Ausmündungsftelle eine Verfchlufsvorrichtung angebracht, welche einerfeits verhütet, dafs kalte Luft durch das Abzugsrohr in den Abdampfraum hineinfällt, wenn erfteres nicht erwärmt wird; andererfeits ermöglicht es ein folcher Abfchlufs, die Luftfäule nach dem Anzünden der Lockflamme auf die zum Eintreten der auffteigenden Zugrichtung erforderliche Temperatur zu bringen. Am einfachften ift es, an der Ausmündungsftelle einen Rahmen aus gebranntem und glafirtem Thon, in dem fich ein verglaster Hartgummifchieber bewegt, anzubringen.

Fig. 161.



$^1/_{50}$ n. Gr.

Abdampfnifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Bonn.

Zu gewiffen Jahreszeiten find folche Abzugsrohre wenig wirkfam; auch haben fie bei Operationen, bei denen fich Dämpfe von Aether, Alkohol etc. entwickeln, den Mifsftand, dafs die Gasflammen, zur Verhütung von Explofionen, ausgelöfcht werden müffen.

β) Man fchliefst den Abdampf-, bezw. Verbrennungsraum an die allgemeine Saug-, bezw. Drucklüftungs-Anlage an, welche für die Arbeitsräume überhaupt vorhanden ift. Hierauf, fo wie überhaupt auf die gefammte Entlüftung der

Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen wird fpäter, bei Befprechung der Lüftungs-Anlagen der chemifchen Inftitute (unter f, 2), nochmals zurückzukommen fein.

c) In manchen Fällen find die beiden unter a und b vorgeführten Einrichtungen gleichzeitig zur Anwendung gekommen. Namentlich ift dies gefchehen, wenn der Abdampfraum an eine gröfsere Sauglüftungs-Anlage angefchloffen ift; alsdann faugt die letztere bisweilen keine fo grofse Luftmenge an, um die im Abdampfraume enthaltene Luft hinreichend trocken zu erhalten und die Glasfcheiben vor dem Be-fchlagen zu fchützen.

Die bereits mehrfach erwähnten Abdampfnifchen im Laboratorium der Bergakademie zu Berlin (Fig. 158) haben zwei folche Abzüge. Der eine, von quadratifchem Querfchnitt, geht abwärts bis in die Abluft-Canäle, welche unter der Kellerfohle fich allmählich zu einem gröfseren Canale vereinigen, der nach dem Hauptfaugfchlot geleitet ift; der zweite Abzug ift ein über Dach geführtes Thonrohr mit Lockflamme.

159. Kleinere Abdampf-einrichtungen.

Für kleinere Arbeiten und in den Anfänger-Laboratorien werden die Abzugs- und Abdampfeinrichtungen in nur befcheidenen Abmeffungen aufgeftellt; fie erhalten eine Tiefe von 40 bis 70 cm und eine Länge von 60 bis 75 cm. Sie werden entweder fchrankartig ausgeführt, wie dies die Einrichtung in Fig. 159 (S. 200) zeigt, und dann häufig an die Fenfterpfeiler geftellt, oder fie werden in die letzteren zum Theile eingefetzt, fo dafs vor eine Mauernifche noch ein Glaskaften mit Schiebefenfter zu ftehen kommt; letztere Anordnung ift durch die in Fig. 161 dargeftellte, nach *v. Hofmann*'s Angaben conftruirte Abdampfnifche des Bonner Laboratoriums ver-anfchaulicht.

Die im Schatten der Fenfterpfeiler gelegenen Abdampfnifchen find nicht immer genügend beleuchtet.

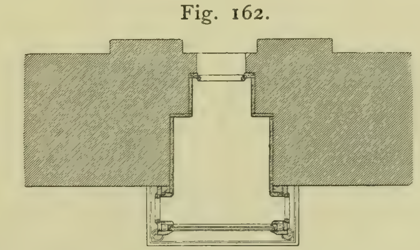
160. Abdampf-nifchen mit Aufsen-beleuchtung.

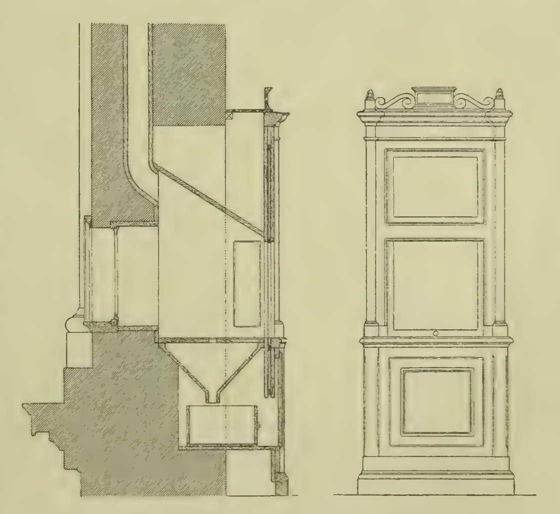
Bei manchen Abdampfeinrichtungen wird, wie bereits angedeutet worden ift, auch die Rückwand des Abdampfraumes, ganz oder zum Theile, durchfichtig her-geftellt. Abdampfnifchen mit fog. Aufsen- oder Hinterbeleuchtung wurden zuerft im Laboratorium der Univerfität Bonn, nach *v. Hofmann*'s Angaben, von *Neumann* ausgeführt, und fie werden defs-halb auch *Hofmann*'fche Nifchen ge-nannt. Diefe Nifchen find in den Fenfter-pfeilern angeordnet, und es geftattet die Hinterbeleuchtung namentlich ein fehr fcharfes Erkennen zarter Farbentöne.

Die Bonner Nifchen haben 55 × 60 cm freier Grundfläche und find in den Seitenwandungen ganz aus Sandftein, auf welchen gewöhnliche Glas-fcheiben aufgekittet find, conftruirt. Die den Ab-zugstrichter tragende Decke befteht aus einer Roh-glasplatte, und der flach trichterförmige Boden aus Sandftein ift mit einer in 3 Streifen zerlegten Spiegelglasplatte belegt.

Nach dem Mufter der Bonner Nifchen hat *v. Hofmann* auch im Uni-

Fig. 162.





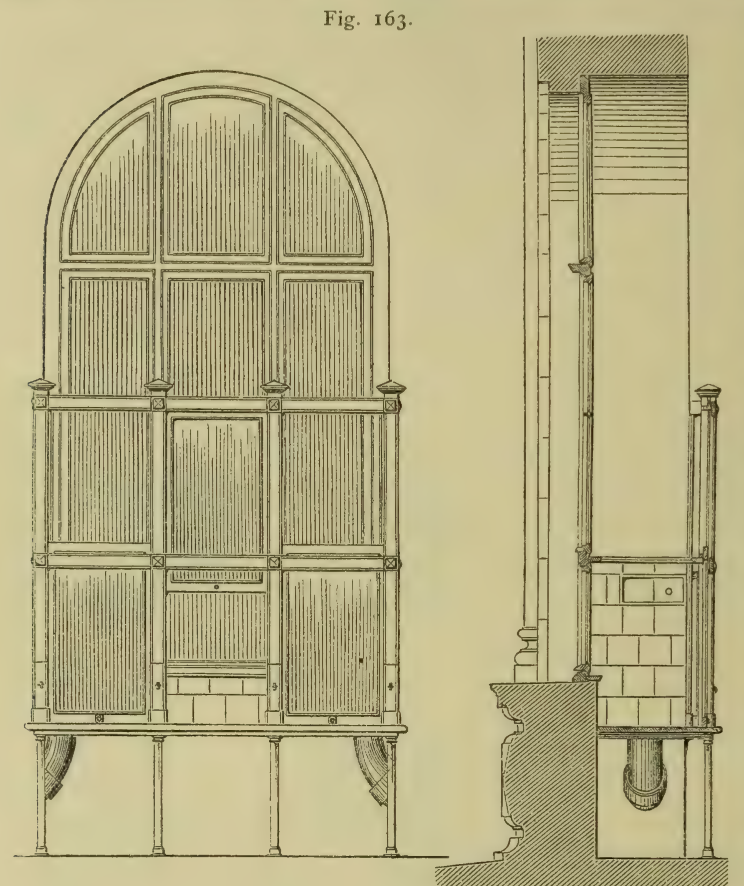
Hofmann'fche Nifche im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Wien [167]). — 1/50 n. Gr.

[167]) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

verfitäts-Laboratorium zu Berlin ähnliche Einrichtungen zur Ausführung bringen laffen, und es find fpäter im Univerfitäts-Laboratorium zu Wien, in den Laboratorien der technifchen Hochfchulen zu Aachen und Braunfchweig und im Laboratorium zu Strafsburg, in neuefter Zeit auch im phyfiologifch-chemifchen Inftitut zu Tübingen und im chemifchen Inftitut zu Giefsen gleiche Abdampfnifchen zur Anwendung gekommen. In Fig. 162 [167]) ift eine folche Nifche aus dem Wiener Univerfitäts-Laboratorium dargeftellt.

Eine weiter gehende Benutzung der Aufsenbeleuchtung wird dann erzielt, wenn man die Abdampfkaften in einzelnen Fenfternifchen des Arbeitsfaales anordnet; es mufs dies naturgemäfs in folcher Weife gefchehen, dafs dadurch die Erhellung des Arbeitsfaales nicht beeinträchtigt wird. Da die Fenfter der Laboratorien ftets möglichft hoch geführt werden und die Abdampfgehäufe verhältnifsmäfsig nur niedrig find, fo wird nicht leicht eine Verdunkelung eintreten.

Fig. 163.



Abdampffchrank im organifchen Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg [168]). — $^1/_{50}$ n. Gr.

Ein folcher Abdampfkaften, deffen fämmtliche Umfaffungswände verglast find, wird entweder ganz unabhängig vom Fenfter conftruirt und in die Nifche deffelben eingefetzt, oder es wird das Fenfter felbft als Rückwand des Abdampfgehäufes benutzt. Bei dem in Fig. 163 [168]) dargeftellten Abdampfkaften fchliefst fich das verglaste Gehäufe an ein tief unten fitzendes Loosholz des Fenfters an.

Die Arbeitsplatte des letztgenannten Kaftens befteht aus Schiefer; die Seitenwände und die Rückwand der Nifche bis zur Höhe der Fenfterwand find mit glafirten Fliefen bekleidet. In der Arbeitsplatte und in der Seitenwandung befinden fich Schieber vor den dafelbft ausmündenden Abzugsrohren; die erforderlichen Gasrohre und Gashähne find an der Rückwand der Nifche angebracht.

Die Verbrennungsnifchen im Univerfitäts-Laboratorium zu Berlin werden durch ein nach dem Saale zu vorgebautes Doppelfenfter gebildet und liegen zwifchen diefem und dem äufseren Fenfter.

Im organifchen Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften zu München find von den 10 Fenfternifchen die beiden mittleren frei gelaffen, um leicht ein Fenfter öffnen zu können; in den 8 anderen find

[168]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 336.

Abdampfkaften angebracht, welche den ganzen Raum der Nifchen ausfüllen. Diefelben beftehen aus einem 95 cm hohen, 60 cm tiefen und 2,10 m langen Tifch mit eichener Platte; auf letzterem fteht das Glasgehäufe, deffen 1,30 m hohe Rückwand etwas vom Fenfter abfteht.

Die Entlüftungsrohre derartiger Abdampfkaften münden in einer Seitenwand (Fenfterlaibung) aus und find in den Fenfterpfeilern angeordnet. Bisweilen wird der Abdampfraum durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt; im eben genannten Münchener Laboratorium läfft fich diefe Wand entfernen.

161.
Gröfsere Abdampf-fchränke.

Die gröfseren Abdampf-, bezw. Verbrennungsfchränke werden faft immer an einer Saalwand aufgeftellt und unterfcheiden fich von den feither vorgeführten Nifcheneinrichtungen hauptfächlich nur durch die beträchtlicheren Längenabmeffungen und durch die Untertheilung derfelben in eine gröfsere Zahl von Arbeitsplätzen, deren jeder mit den entfprechenden Zu- und Ableitungen zu verfehen ift. Die Trennung gefchieht in der Regel durch Glasquerwände, welche wohl auch zum Emporfchieben eingerichtet find, damit man bei Bedarf einen grofsen Abdampfraum herzuftellen im Stande ift.

Um das Ueberfpritzen der Subftanzen aus einem Abdampfgefäfse in die benachbarten zu verhüten, bringt man zwifchen den einzelnen Abdampfftellen niedrige Zwifchenwände an, wodurch kleine Nifchen oder Zellen von im Allgemeinen Λ- oder ∩-förmiger Grundrifsgeftalt entftehen.

In den Abdampffchränken des Grazer Univerfitäts-Laboratoriums find diefe Zellen aus weifs glafirtem Thon hergeftellt; diefelben haben rückwärts einen lothrechten Spalt, durch welchen die Dämpfe zum Theile in einen dahinter befindlichen wagrechten Canal, zum Theile durch die nahe an der Decke des Abdampfraumes angebrachten Abzugsrohre abziehen.

Im Klaufenburger Laboratorium enthalten die Abdampffchränke eine aus je 4 lothrecht geftellten Thonplatten zufammengefetzte Reihe von Zellen, deren lichte Weite 20 cm beträgt und in deren Abfchlufswinkel (von 60 Grad) lothrechte Spaltöffnungen fich befinden, die in einen Luftcanal einmünden.

162.
Schutz gegen Flammenhitze.

Für fehr viele Operationen mufs man Vorkehrungen treffen, durch welche die Abdampf- und Kochgefäfse vor der unmittelbaren Einwirkung der heifsen Gasflamme bewahrt werden und die Wärme auch gleichmäfsig vertheilt wird. Dazu dienen fog. Flammenkühler, die meift in Schutzblechen, Drahtnetzen, Asbeftplatten und -Schälchen etc. beftehen, und die im nächften Artikel vorzuführenden Bäder. In einzelnen Laboratorien find auch anderweitige Einrichtungen zur Anwendung gekommen.

Im Univerfitäts-Laboratorium zu Graz hat *v. Pebal* als Schutzvorrichtungen thönerne Glocken angewendet, unter welche die Gaslampen geftellt werden; die Verbrennungsgafe der letzteren fchlagen an eine lofe, eingefetzte, nach unten concave Thonplatte und gelangen, mit kalter Luft vermifcht, durch die in der darüber befindlichen Thonplatte angebrachte runde Oeffnung an die Unterfläche des aufgefetzten Abdampf- oder Kochgefäfses [169]).

Befonders empfehlenswerth find die *v. Babo*'fchen Bleche, die in verfchiedenen Gröfsen zu haben find, eine ftarke Ausnutzung der Wärme, ein rafches Anheizen und die Erreichung hoher Temperaturen geftatten.

163.
Bäder.

Der Zweck der fog. Bäder wurde foeben angegeben. Die älteften Einrichtungen diefer Art find flache Sandbäder, die urfprünglich durch eine Herdfeuerung, welche im gemauerten Unterfatze des Abdampffchrankes angebracht war, erhitzt wurden. Später wurde die Erwärmung mittels Leuchtgas bewirkt, was indefs fehr theuer kommt. In Inftituten, wo man Wafferdampf ftets zur Verfügung hat, ift es defshalb vortheilhafter, die Sandbäder, wie dies im neuen Aachener Laboratorium gefchehen ift, durch Dampffchlangen zu erwärmen.

---

[169]) Näheres über diefe Einrichtung (mit Abb.) in: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 19.

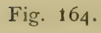
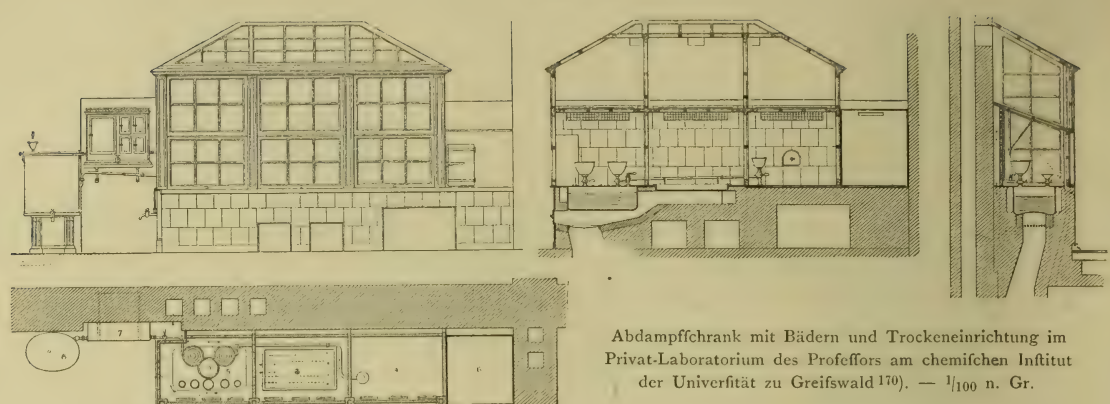


Fig. 164.



Abdampffchrank mit Bädern und Trockeneinrichtung im Privat-Laboratorium des Profeffors am chemifchen Inftitut der Univerfität zu Greifswald[170]). — 1/100 n. Gr.

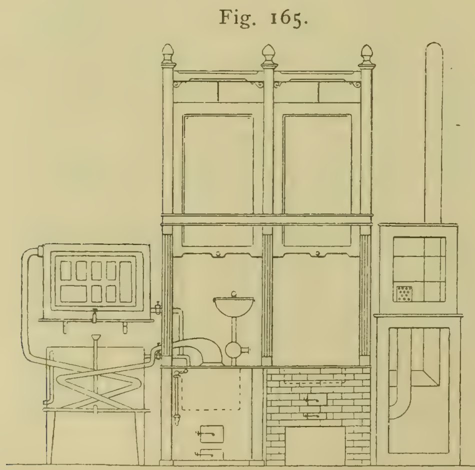
Grofse, flache Sandbäder für gemeinfchaftlichen Gebrauch haben den Nachtheil, dafs fich ihre Temperatur fchwer regeln läfft, dafs aus den Abdampf- und Kochgefäfsen Subftanzen in die benachbarten überfpritzen und dafs gröfseren Gefäfsen mit convexem Boden nur eine geringe wärmeabgebende Oberfläche geboten wird; auch ift der Wärmeverluft ein bedeutender. Man hat defshalb mehrfach Waffer-, insbefondere aber Dampfbäder in Anwendung gebracht.

Im neuen Aachener Inftitut fpeist im quantitativen und im organifchen Laboratorium die vorhandene Dampfleitung eine Anzahl geräumiger, in Abzugsnifchen befindlicher Bäder, welche zum Erhitzen gröfserer und kleinerer Schalen dienen und fo eingerichtet find, dafs ein kräftiger durchftreichender Luftftrom das Verdampfen der Flüffigkeiten befchleunigt.

Im Grazer Univerfitäts-Laboratorium find Schalen aus glafirtem Thon mit Einfatzringen aus emaillirtem Eifenblech im Gebrauche; die Schalen haben feitlich tangentiell angebrachte Rohranfätze, in welche kurze Meffingröhrchen mit Zinn eingegoffen find. Durch darüber gezogene Kautfchukfchläuche werden letztere mit den Dampfzuleitungsrohren verbunden; das condenfirte Waffer fliefst durch Bleirohre ab.

Häufig werden Abdampffchränke fo eingerichtet, dafs in verfchiedenen Abtheilungen derfelben verfchiedene Arten von Bädern angeordnet find, fo dafs man, je nach der Natur der vorzunehmenden Operation, bald das eine, bald das andere Bad in Gebrauch nehmen kann. Ein älteres Beifpiel diefer Art bildet der durch Fig. 164[170]) veranfchaulichte Abdampffchrank aus dem Privat-Laboratorium des Profeffors im chemifchen Inftitut zu Greifswald.

Fig. 165.

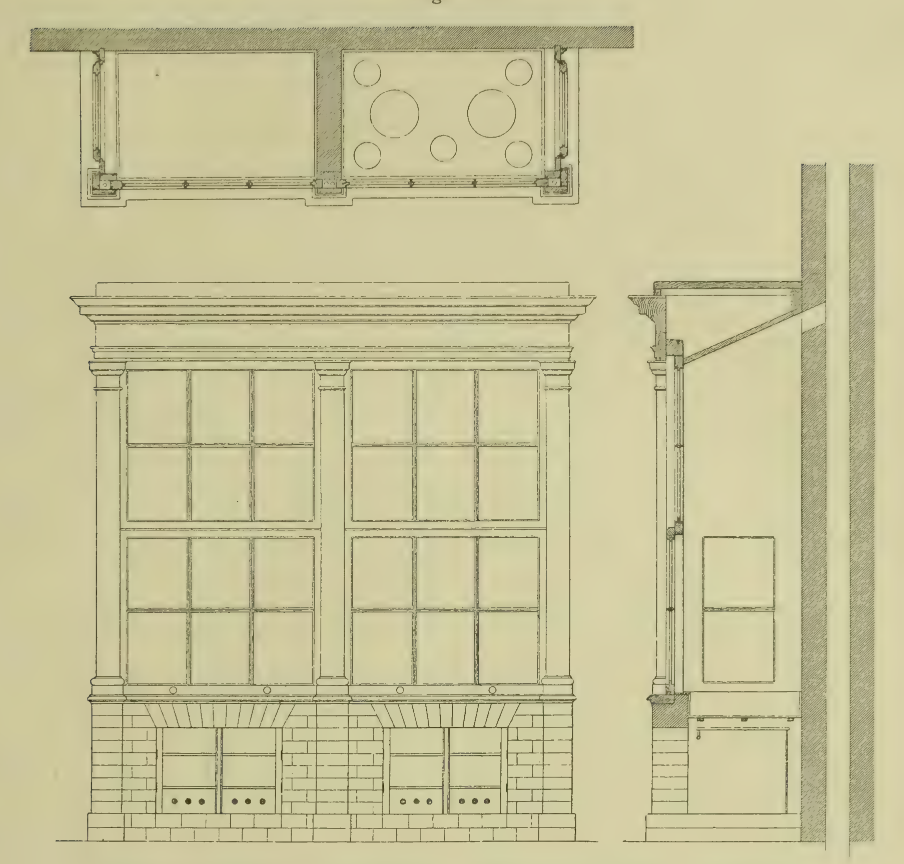


Dampf-, Sand- und Luftbad im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin[171]). — 1/75 n. Gr.

In diefem Schranke befinden fich 3 durch Glaswände getrennte Abtheilungen, und zwar je eine mit Wafferbad, Sandbad und Steintifch. Die Abtheilung *5* enthält ein kupfernes Waffergefäfs mit Wafferftandsglas und Abflufshahn, welches mit einem eifernen Deckel dicht gefchloffen ift; im Deckel find gröfsere oder kleinere, innen verzinnte Dampftrichter mit Bajonett-Verfchlufs eingefetzt, auf welche die Schalen mit den abzudampfenden Flüffigkeiten geftellt werden und bei denen der vom Wafferbade aus den Trichtern ausftrömende Dampf durch die im Fufse der Trichter befindlichen Hähne abgefperrt werden kann. Ein ähn-

170) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1864, Bl. 41a.
171) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Fig. 166.



Sand- und Wafferbad im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Wien [172]).

$^1/_{50}$ n. Gr.

licher Dampftrichter befindet fich auch in der Abtheilung *4*; demfelben wird der Dampf durch ein Zinnrohr zugeleitet, welches durch die Sandbadabtheilung *3* geht.

Das Sandbad der letzteren ift aus Kupferblech angefertigt. Die Abtheilung *4* ift mit einer Schieferplatte belegt und wird benutzt, um durch eingezogene Gasflammen Verbrennungs- oder Abdampf-Proceffe darin vorzunehmen. Damit das zum Kühlen erforderliche Waffer ftets zur Hand fei, ift in der Kachelverkleidung der Rückwand in einer kleinen Nifche ein Wafferhahn mit Abflufs darunter angebracht. Der aus ftarkem Gufseifen hergeftellte Sicherheitskaften *6* hat den Zweck, darin folche Gegenftände zu erhitzen, welche leicht detoniren. Für die Erhitzung wird Gas angewendet. Der als Herd ausgeführte Unterfatz ift aus Mauerfteinen hergeftellt; die Feuerungen find mit Chamotte-Steinen ausgefetzt und haben einen Stabroft.

Neuere einfchlägige Beifpiele geben die in Fig. 165 [171]) u. 166 [172]) dargeftellten Einrichtungen.

164.
Trocken-
fchränke.

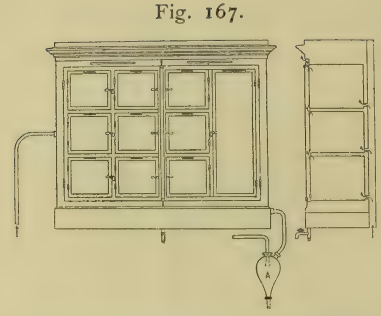
Zum Trocknen von Filtern und anderen kleineren Gegenftänden find Einrichtungen nothwendig, welche nicht felten in Schrankform ausgeführt werden. Die Erwärmung gefchieht in den allermeiften Fällen mittels Wafferdampf, und häufig wird der condenfirte Dampf zur Gewinnung deftillirten Waffers verwendet; auch wird die Heizung durch Leuchtgas bewirkt; doch ift erfteres Verfahren vorzuziehen.

Im chemifchen Laboratorium der Bergakademie zu Berlin wird der Trockenfchrank mit Gas geheizt, weil diefem Inftitute kein Dampfkeffel zur Verfügung fteht.

Bei der in Fig. 164 dargeftellten Einrichtung des Greifswalder Laboratoriums ziehen vom Waffer-

[172]) Facf.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1874, Bl. 60.

Fig. 167.



Dampftrockenfchrank im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz [173]).

1/50 n. Gr.

bade *5* die fich entwickelnden Dämpfe durch ein Zinnrohr nach dem an der Wand auf Confolen ruhenden Trockenfchrank *7*. Derfelbe ift aus Kupferblech angefertigt und enthält fünf Abtheilungen, eine gröfsere und vier kleinere. Seine fämmtlichen Wände find doppelt und werden in den Hohlräumen vom Wafferdampf durchftrichen, welcher feine Wärme an die einzelnen Abtheilungen abgiebt und im Inneren derfelben eine Temperatur von etwa 90 Grad hervorbringt. Das fich condenfirende Waffer kann durch einen am Boden des Trockenfchrankes befindlichen Hahn abgelaffen werden; der überfchüffige Wafferdampf geht durch ein zinnernes Schlangenrohr in das mit kaltem Waffer gefüllte metallene Kühlfafs *8*.

Im Budapefter Univerfitäts-Laboratorium für Anfänger befitzt der kupferne Trockenfchrank 15 Abtheilungen. In den kupfernen Trockenfchränken des neuen Laboratoriums zu Aachen wird durch Anwendung künftlichen Luftzuges ein fehr rafches Trocknen der Niederfchläge herbeigeführt.

Die Dampftrockenfchränke des Univerfitäts-Laboratoriums zu Graz find durch Fig. 167 [173]) veranfchaulicht. Der vordere Glasverfchlufs ift doppelt, um eine zu grofse Abkühlung zu vermeiden. Der aus dem Schrank austretende Dampf wird im birnförmigen Gefäfse *A* durch kaltes, aus einer Braufe fliefsendes Waffer condenfirt, indefs nicht zur Gewinnung von deftillirtem Waffer verwendet, weil der aus den grofsen Keffeln ftammende Dampf zu fehr verunreinigt ift.

Solche Trockenfchränke kommen ganz oder zum Theile in Wegfall, wenn andere Trockeneinrichtungen, unter denen die *Victor Meyer*'fchen Toluol-Sieder als befonders zweckmäfsig hervorzuheben find, vorgefehen werden.

d) Kleinere Arbeitsräume.

165. Raum für Mafs-Analyfe.

Von den in Art. 135 (S. 162) angeführten kleineren Arbeitsräumen follen im Folgenden die wichtigeren einer kurzen Befchreibung unterzogen werden.

Nur in gröfseren chemifchen Inftituten ift ein befonderer Raum für Mafs-Analyfe (volumetrifche oder titrimetrifche Analyfe) vorhanden. Derfelbe enthält Fenftertifche zur Aufftellung von graduirten Röhren (Büretten) und eine Einrichtung, welche fämmtliche bei der Mafs-Analyfe oder Titrir-Methode vorkommenden Operationen vorzunehmen ermöglicht.

166. Raum für Gas-Analyfe.

Die im Raum für Gas-Analyfe (gasvolumetrifche oder eudiometrifche Analyfe) auszuführenden Arbeiten erfordern in erfter Reihe eine möglichft conftante Temperatur. Man lege defshalb diefen Raum in das Sockelgefchofs und an die Nordfeite; man fördere die Gleichmäfsigkeit der Wärme durch Doppelfenfter, durch geeignete Anordnung und Conftruction der Wände, der Decke etc., wie dies bereits bei den phyfikalifchen Inftituten befchrieben worden ift.

In dem fraglichen Raume find Queckfilberluftpumpen, Kathetometer, Funken-Inductoren, Eudiometer aller Art, Barometer etc. anzubringen und ein Tifch aufzuftellen, der eine nach der Mitte zu ausgehöhlte Platte trägt und mit einer Auffangevorrichtung für Arbeiten mit Queckfilber etc. verfehen ift. Da bei den letztgenannten Arbeiten nicht felten Queckfilber verfchüttet wird, fo mufs der Fufsboden des Zimmers für Gas-Analyfe queckfilberdicht conftruirt werden. Wird ein hölzerner Fufsboden gewünfcht, fo kann nur ein in den Fugen fehr dicht fchliefsender Parquetboden in Frage kommen; gewöhnlicher Bretterboden mufs mit Wachstuch, beffer mit Linoleum belegt werden. Vortheilhafter find Fufsböden ohne jede Fuge, alfo Cement- und Afphaltbelag, noch zweckentfprechender Terrazzo-Fufsboden. Im

173) Nach: Pebal, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. Taf. V.

vorhergehenden Kapitel (fiehe Art. 97, S. 116) ift auch über die befonderen Vorkehrungen, welche in Räumen für Queckfilberarbeiten zu treffen find, die Rede gewefen.

Im Leipziger chemifchen Inftitut hat das nach Norden gelegene, zu eüdiometrifchen Verfuchen eingerichtete Zimmer einen fchwach geneigten und mit Wachstuch belegten Fufsboden, auf welchem verfprengtes oder übergegoffenes Queckfilber an der tiefften Stelle fich fammelt. In den Fenfternifchen find zwei hölzerne Tifche mit Queckfilberwannen, dazwifchen eine galvanifche Batterie und über diefer ein Inductions-Apparat, von welchem ausgehend längs der Wände ifolirte Kupferdrähte hinlaufen, mittels deren man zum Explodiren von fauerftoffhaltigen Gemifchen in den Eudiometern an jeder Stelle leicht elektrifche Funken erzeugen kann. Ferner befindet fich in diefem Zimmer noch eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, bei ftarker Kälte im geheizten Raume mit rafch wechfelnder Temperatur, in kaltem Waffer den Stand der Queckfilberfäule im Eudiometer und das Gasvolum (auch gleich nach der Explofion) abzulefen.

Das Zimmer für Gas-Analyfen im neuen Aachener Inftitut enthält 2 Fenftertifche für *Bunfen*'fche Queckfilberwannen; ferner fanden ein *Frankland*'fcher Gas-Analyfen-Apparat, fo wie eine Anzahl anderer Inftrumente Unterkunft.

167. Räume für phyfikalifche Arbeiten etc.

In jedem chemifchen Inftitute find ein, beffer mehrere Räume für optifche, photometrifche und fonftige phyfikalifch-chemifche Arbeiten, fo wie für fpectral-analytifche Unterfuchungen vorzufehen. Es mufs dafür geforgt werden, dafs man diefe Räume erforderlichenfalls vollftändig verdunkeln kann; eben fo mufs es in den meiften folcher Zimmer möglich fein, mittels eines im Fenfter angebrachten Helioftaten unmittelbares Sonnenlicht einzuführen. Häufig wird auch, namentlich für fpectral-analytifche Arbeiten, ein queckfilberdichter Fufsboden gewünfcht.

Für photo-chemifche Arbeiten ift ein möglichft heller, mit grofsen Fenftern verfehener Raum nothwendig, der mindeftens einen halben Tag lang unmittelbares Sonnenlicht hat; das Dachgefchofs bietet häufig paffende Gelegenheit zur Unterbringung diefes Zimmers. Anfchliefsend an daffelbe ift ein kleines Dunkelzimmer erforderlich.

In den Räumen für photometrifche und fprectral-analytifche Arbeiten, fo wie in fonftigen Dunkelzimmern werden Wände und Decke mit fchwarzem Anftrich verfehen. (Siehe auch Art. 98, S. 117 u. Art. 105, S. 129.)

Im neuen chemifchen Inftitut zu Aachen enthält der Raum für phyfikalifch-chemifche Unterfuchungen aufser mehreren verftellbaren Arbeitstifchen und Schränken für die nöthigen Apparate einen Steinpfeiler zur Aufftellung eines Kathetometers.

Das chemifche Inftitut der Univerfität zu Graz befitzt ein phyfikalifches Laboratorium, aus zwei Räumen beftehend. Der eine dient wefentlich zu Gasmeffungen, der zweite zu thermo- und elektro-chemifchen Unterfuchungen; beide haben Cementfufsböden und ftehen unter einander durch eine grofse, mit Spiegeltafeln verfchliefsbare Nifche und durch eine fchmale Thür in Verbindung. Neben der Nifche ift in dem an zweiter Stelle genannten Raume an der Wand ein kleiner Waffermotor angebracht, welcher Rührvorrichtungen bewegt, um in Flüffigkeiten eine gleichmäfsige Temperatur herzuftellen. In einer Ecke ift unter einem Glasmantel die elektrifche Batterie aufgeftellt. — Ueberdies ift im Dachraum ein mit grofsen Fenftern verfehenes Fenfter für photo-chemifche Arbeiten vorgefehen, neben dem fich ein kleines Dunkelzimmer befindet.

Im chemifchen Inftitute der Univerfität zu Budapeft find für die in Rede ftehenden Zwecke im I. Obergefchofs 3 Räume vorgefehen: einer für Unterfuchungen über Gas-Spectren und für elektrolytifche Verfuche, der zweite für thermo-chemifche Unterfuchungen und der dritte für Arbeiten bei höheren Temperaturen, für Dampfdichte-Beftimmungen etc. Alle diefe Räume haben einen Fufsboden von queckfilberdichtem Terrazzo und haben zum Theile Fenfter, die mit grofsen Spiegelplatten ohne Sproffen verglast find. Zu Beobachtungen über die chemifche Natur des Tageslichtes, fo wie zur Vergleichung der Spectren der Himmelskörper mit denen der irdifchen Körper ift auf dem höchften Punkte des Gebäudes ein Tifch aufgeftellt; auf diefem können die Apparate zur Beobachtung bequem aufgeftellt werden.

Der Raum für Spectral-Analyfe im Klaufenburger Inftitut ift fchwarz angeftrichen und leicht zu verfinftern. Ein im Fenfter angebrachter Helioftat ermöglicht die unmittelbare Vergleichung mit dem

Sonnenlicht von Morgens bis Mittags. Ein *Steinheil*'fcher grofser Spectral-Apparat, der fich unter einem entfprechenden Herdmantel befindet, ein Spectrometer und ein *Bunfen*'fches Rotometer find in diefem Zimmer aufgeftellt.

168. Verbrennungs-raum.

In gröfseren chemifchen Inftituten ift ein befonderer Verbrennnungsraum vorhanden, in welchem die organifchen Elementar-Analyfen vorgenommen werden.

Diefer Raum erhält meift an den Wänden hinlaufende fteinerne Bänke oder Tifche, auf welche die Verbrennungsöfen geftellt werden; über den letzteren befinden fich Herdmäntel, welche die heifsen Verbrennungsgafe empfangen und nach den Abzugscanälen leiten.

Es ift zweckmäfsig, im Verbrennungsraum einen Behälter mit Sauerftoffgas und einen folchen für Luft, bezw. mehrere Paare derartiger Behälter aufzuftellen.

Der Verbrennungsraum des neuen chemifchen Inftitutes zu Aachen ift mit 2 Herden zur Aufftellung von 4 Verbrennungsöfen mit Gasfeuerung und einem Sauerftoff-Gafometer ausgeftattet.

Im Verbrennungsraum des Univerfitäts-Inftitutes zu Graz ftehen die Verbrennungsöfen auf Bänken aus Schieferplatten unter Herdmänteln aus Zinkblech. Zum Erhitzen der Tiegel dienen 2 gemauerte Oefchen; eine *Perrot*'fche Gaslampe giebt die nöthige Hitze. Zwei Gafometer, einer für Sauerftoff und der andere für Luft, ftehen auf einem Blechunterfatz mit Wafferablauf; unmittelbar über den Gafometern ift an der Wand der Druckbehälter befeftigt, in welchem der Zuflufs aus der Wafferleitung durch einen Schwimmhahn geregelt wird. Von den Gafometern aus laufen an den Wänden Eifenrohre zu den verfchiedenen Trockeneinrichtungen. Ein Glasblafetifch mit Wafferftrahlgebläfe, Exficcatoren und Trockenfchränke vervollftändigen die Einrichtung diefes Raumes.

Im Verbrennungsraum des chemifchen Inftitutes der Bergakademie zu Berlin ift ein Tifch von 3,70 m Länge und 0,95 m Breite aufgeftellt. Derfelbe hat eine Schieferplatte und ift mit 4 grofsen drehbaren Gashähnen und 2 gewöhnlichen Schlauchhähnen verfehen; über dem Tifch ift ein Rauchfang aus gewelltem Zinkblech angebracht und von feinem höchften Punkte nach einem 25 cm weiten Schornfteinrohr entlüftet. Hierdurch follen die Verbrennungsproducte des Gafes und die durch die Verbrennungsöfen erhitzte Luft fortgeführt werden; thatfächlich vollzieht fich letzteres in nur fehr mangelhafter Weife.

Die organifche Abtheilung des chemifchen Inftitutes der Akademie der Wiffenfchaften zu München befitzt zwei Verbrennungsräume, einen kleineren und einen gröfseren. Der erftere dient zu Stickftoffbeftimmungen nach *Dumas* und ift aufser einem für die Aufftellung des Verbrennungs-Apparates beftimmten Herde mit einem nach der Mitte zu geneigten, zum Auffammeln von verfchüttetem Queckfilber geeigneten Fufsboden verfehen. An den Wänden des gröfseren Verbrennungsraumes befinden fich 3 fchmale gemauerte Herde (1,0 m hoch und 0,6 m breit), am Ende derfelben für die Aufnahme der Gafometer beftimmte Wafferbehälter (75 cm lang, 74 cm breit und 20 cm tief); in einem Abftande von 1 m über dem für die Aufftellung der Verbrennungs-Apparate beftimmten Herde ift der ganzen Länge nach ein Rauchfang angebracht, welcher an der unteren Oeffnung 55 cm tief ift.

169. Schmelz-, bezw. pyro-chem. Arbeits-raum.

Zur Ausführung metallurgifcher Arbeiten, wie überhaupt für alle groberen Feuerarbeiten, dient der Schmelzraum, hie und da auch Feuer-Laboratorium genannt. Seiner Feuergefährlichkeit wegen wird er am beften im Sockelgefchofs angeordnet.

Die Schmelzöfen werden meift auf einen gröfseren Feuerherd geftellt, deffen obere Platte aus Gufseifen befteht; es empfiehlt fich, diefe Oefen mit einem befonderen Gebläfe zu verfehen. Ueber denfelben ift ein Herdmantel zur Aufnahme und Abführung der fich entwickelnden Dämpfe angelegt.

In neuerer Zeit wird es immer mehr üblich, die chemifchen Vorgänge auch bei fehr hohen Temperaturen zu unterfuchen, weil fie bei letzteren vielfach ganz anders verlaufen, als unter den gewöhnlichen Bedingungen. Defshalb fängt man an, den Schmelzraum zu einem pyro-chemifchen Arbeitsraum zu erweitern und einzurichten. Für pyro-chemifche Unterfuchungen find geeignete Kohlen- und Gasöfen, Gebläfe, Sauerftoffbehälter, Abzüge, Zuleitung von Prefsluft etc. erforderlich.

170. Kanonenraum.

Das Erhitzen verfchloffener Glasröhren gefchieht meiftens in fog. Kanonenöfen, welche in dem hiernach benannten Kanonenraum auf fteinernen Tifchen Aufftellung

finden. Da die Glasröhren während des Erhitzens nicht felten vollftändig zertrümmert werden, fo mufs entfprechende Vorkehrung gegen Befchädigungen und Verletzungen getroffen werden.

Der Kanonenraum des chemifchen Inftitutes der Akademie der Wiffenfchaften zu München enthält 6 zum Erhitzen in zugefchmolzenen Röhren beftimmte Luftbäder, welche parallel zu einander mit der Mündung nach der Wand auf einem Herde aufgeftellt find. Die Heizung derfelben gefchieht durch ein Syftem von Brennern, welche in ähnlicher Weife, wie bei den Verbrennungsöfen, angeordnet find. An der Wand befindet fich hinter jedem Luftbad ein hölzerner, nach vorn zu verengter Kaften, welcher das Umherfliegen von Glasfplittern bei eintretenden Explofionen verhindert. Ueber dem Herde befindet fich ein einfacher Rauchfang.

Im chemifchen Inftitut zu Klaufenburg find Schmelz- und Kanonenraum vereinigt. In zwei Ecken diefes Raumes find Schmelzöfen aufgeftellt worden, und zwar ein gewöhnlicher und ein *Perrot*'fcher Gasofen; über den Oefen find Helme angebracht, die mit den Schornfteinen in Verbindung gefetzt und auf verfchiedener Höhe einftellbar find. Die gegenüber liegende Wand trägt zwifchen ftarken Mauervorfprüngen in 90 cm Höhe eine 80 cm breite und 2,40 m lange Steinplatte, auf welcher 2 Kanonenöfen ruhen; die Steinplatte ift durch eine ftarke Eifenplatte in 2 Hälften getheilt, und die fo gebildeten 2 Räume find durch eiferne Thüren abfperrbar; in letzteren befinden fich Einfchnitte und mit ftarkem Glas verfehene kleine Fenfterchen, um das Thermometer beobachten und den Gaszuflufs regeln zu können.

Neuerdings benutzt man zum Erhitzen verchloffener Röhren auf 100 Grad die fog. Wafferkanone, in welcher die conftante Temperatur durch den Dampf fiedenden Waffers hergeftellt wird.

171.
Deftillir-Raum.

Für gewiffe, insbefondere für organifche Arbeiten wird ein befonderes Deftillations-Zimmer vorgefehen. Der Feuergefährlichkeit wegen ordne man daffelbe im Sockelgefchofs an.

Diefer Raum mufs geräumige Tifche, mit Gasleitung verfehen, und eine oder mehrere gröfsere Abdampffchränke zur Aufftellung der gröfsten Deftillir-Apparate enthalten.

Der in Rede ftehende Raum nimmt nicht felten auch den zur Bereitung deftillirten Waffers dienenden Apparat auf.

Im Deftillir-Raum des Klaufenburger Inftitutes find, aufser dem zur Bereitung des deftillirten Waffers dienenden Apparat, ein grofser Trockenfchrank und einige Vorrichtungen zum Abdampfen gröfserer Flüffigkeitsmengen im luftverdünnten Raume aufgeftellt; die Erzeugung des letzteren gefchieht mittels einer in einem anftofsenden Zimmer vorhandenen *Körting*'fchen Dampfftrahlpumpe oder mittels einer auch für ähnliche Zwecke eingerichteten grofsen Luftpumpe, von der aus Bleirohre in den Deftillir-Raum führen.

172.
Operationsräume.

Das chemifche Inftitut einer Hochfchule hat nicht die Aufgabe, eine chemifche Fabrik zu erfetzen, weder in Bezug auf die zur Darftellung grofser Mengen chemifcher Präparate nothwendigen Vorrichtungen, noch in Bezug auf die Erlernung der Fabrikations-Methoden. Indefs kommt man einerfeits bei rein wiffenfchaftlichen Unterfuchungen bisweilen in die Lage, mit gröfseren Mengen von Subftanzen operiren zu müffen; andererfeits ift es unumgänglich nothwendig, dafs angehende Chemiker, namentlich technifche Chemiker und Pharmaceuten, in der Darftellung von Präparaten, in der Zufammenftellung und Handhabung der gebräuchlicheren Apparate etc. geübt werden. Hierzu find befondere Räume erforderlich, die bald Präparaten-Laboratorien, bald Operationsräume oder allgemeine Experimentir-Säle genannt werden.

Ein derartiger Arbeitsraum ift vor Allem mit den erforderlichen Arbeitstifchen und Abdampffchränken auszurüften; ferner darf es an Trockenfchränken, Spülvorrichtungen und fonftigen zur Ausführung der beabfichtigten Arbeiten nothwendigen Geräthen etc. nicht fehlen. Ausgedehnte Abdampffchränke find befonders dann nothwendig, wenn in den Hauptarbeitsfälen nur kleinere Abdampfeinrichtungen aufgeftellt

find, fonach die Arbeiten mit gröfseren Apparaten im Operationsraum vorgenommen werden müffen.

Das chemifche Inftitut der Univerfität zu Graz befitzt zwei Operationsräume, deren Wände ihrer ganzen Länge nach von Abdampf- und Trockenfchränken eingenommen find. In der Mitte derfelben ftehen frei die Arbeitstifche, mit Waffer-, Gas- und Dampfhähnen verfehen; zum Glasblafen und Auffchliefsen von Mineralien dient eine mit einem Wafferftrahlgebläfe verbundene, auf einem Tifch angebrachte Gebläfelampe. Der eine der Abdampffchränke ift für Operationen beftimmt, wobei ftärkeres Feuer in Anwendung kommt; in feiner Mitte befindet fich ein Raum ohne Arbeitsplatte, in welchem hohe Apparate auf dem Fufsboden aufgeftellt werden können; an einem Ende deffelben ift ein Schmelzofen für Kohlenfeuerung mit beweglichen Roftftäben angebracht. In einer anftofsenden Kammer befindet fich unter einer gut entlüfteten Abzugsnifche ein grofser, mit Blei ausgefütterter Steintrog, welcher zum Fortgiefsen von ftinkenden Flüffigkeiten und zum Reinigen grofser Gefäfse beftimmt ift.

Das Präparaten-Laboratorium des Klaufenburger Inftitutes enthält in der Mitte einen grofsen Arbeitstifch und an der Weftwand einen grofsen Abdampffchrank, welcher durch eine Glaswand in zwei Abtheilungen getrennt ift, wovon die eine zur Aufftellung umfangreicherer Apparate dient, die andere eine Zellenanordnung zum Abdampfen, Gaseinleiten etc. befitzt. Aufserdem find eine kleine Spülnifche, zwei Materialienfchränke, 6 Wafferluftpumpen und eine gewöhnliche Wage vorhanden.

Die analytifche Abtheilung des chemifchen Inftitutes zu Hannover befitzt einen Operationsraum, in deffen Mitte ein mit Schränken unterbauter, mit einer 45 mm ftarken Schieferplatte (2,83 × 1,35 m) überdeckter Arbeitstifch mit Gaseinrichtung, Waffer-Zu- und -Abflufs aufgeftellt ift; an der weftlichen Querwand befindet fich ein Blastifch mit zugehörigem Waffertrommelgebläfe, ein Schrank zum Aufbewahren langer Glasröhren und ein Spültifch, ferner an der Fenfterwand ein gewöhnlicher Arbeitstifch, weiters an der öftlichen Querwand ein kupferner Deftillir-Apparat mit Kühler und Dampftifch nebft Zubehör, endlich an der Gangwand eine Platte auf Confolen zur Aufftellung grofser mit deftillirtem Waffer gefüllten Gefäfse.

Im Operationsraum des neuen Aachener Inftitutes befinden fich aufser geräumigen Arbeitstifchen ein grofser Deftillir-Apparat, ferner 2 Tiegelöfen mit Kohlenfeuerung, ein Muffelofen und ein *Perrot*'fcher Gasofen.

Das chemifche Laboratorium der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz befitzt ein allgemeines Experimentir-Zimmer, in deffen Mitte 2 grofse (2,50 m lange und 1,38 m breite) Arbeitstifche aufgeftellt find, welche mit Wafferabflufs, mit verfchiedenen Hähnen für Wafferhochdruck-, Wafferniederdruck-, Dampf- und Gasleitung und mit *Bunfen*'fchen Luftpumpen verfehen find. An den Fenfterpfeilern befinden fich mehrere kleinere Abdampfnifchen, an der gegenüber liegenden Wand ein durch Gasbrenner geheiztes Sandbad, ein durch Dampf heizbares Wafferbad und ein Abzugfchrank. An der nördlichen Wand ift noch eine Anzahl *Bunfen*'fcher Luftpumpen und an der füdlichen Wand ein Dampftrockenfchrank angebracht.

173. Schwefelwafferftoffraum.

Für eine nicht geringe Zahl von Arbeiten ift die Verwendung von Schwefelwafferftoff unerläfslich. Benutzen die Laboranten diefes Gas an ihren Arbeitstifchen oder bereiten fie daffelbe gar (was allerdings fehr felten vorkommen dürfte) an diefen Stellen felbft, fo wird die Luft des Arbeitsfaales durch das übel riechende Gas in fehr beläftigender Weife verunreinigt. *Kolbe* hat defshalb zuerft beim Bau des chemifchen Inftitutes zu Leipzig fowohl die Bereitung des Schwefelwafferftoffes, als auch das Arbeiten damit in je einen befonderen Raum verlegt, und feit jener Zeit ift man beim Bau neuer Inftitute diefem Beifpiele gröfstentheils gefolgt.

Das Schwefelwafferftoffzimmer läfft man an die gröfseren Arbeitsfäle nicht unmittelbar anftofsen; namentlich follte dies niemals beim quantitativen Laboratorium gefchehen. Stets follten entweder noch einige andere Zimmer zwifchen dem Schwefelwafferftoffraum und dem betreffenden Arbeitsfaal angeordnet werden, oder noch beffer, es follte diefer Raum an einem luftigen Flurgang gelegen und nur von diefem aus zugänglich fein.

Sehr bemerkenswerth ift die Anordnung diefes Raumes im neuen chemifchen Inftitut zu Giefsen; man gelangt dort in den Schwefelwafferftoffraum nur von einer offenen Terraffe aus, fo dafs er nach dem Inneren des Haufes keine unmittelbare Verbindungsthür hat.

Die Bereitung des Schwefelwafferftoffgafes gefchieht gegenwärtig ziemlich häufig in einem befonderen Raume des Sockel-, bezw. Kellergefchoffes, wo das dargeftellte

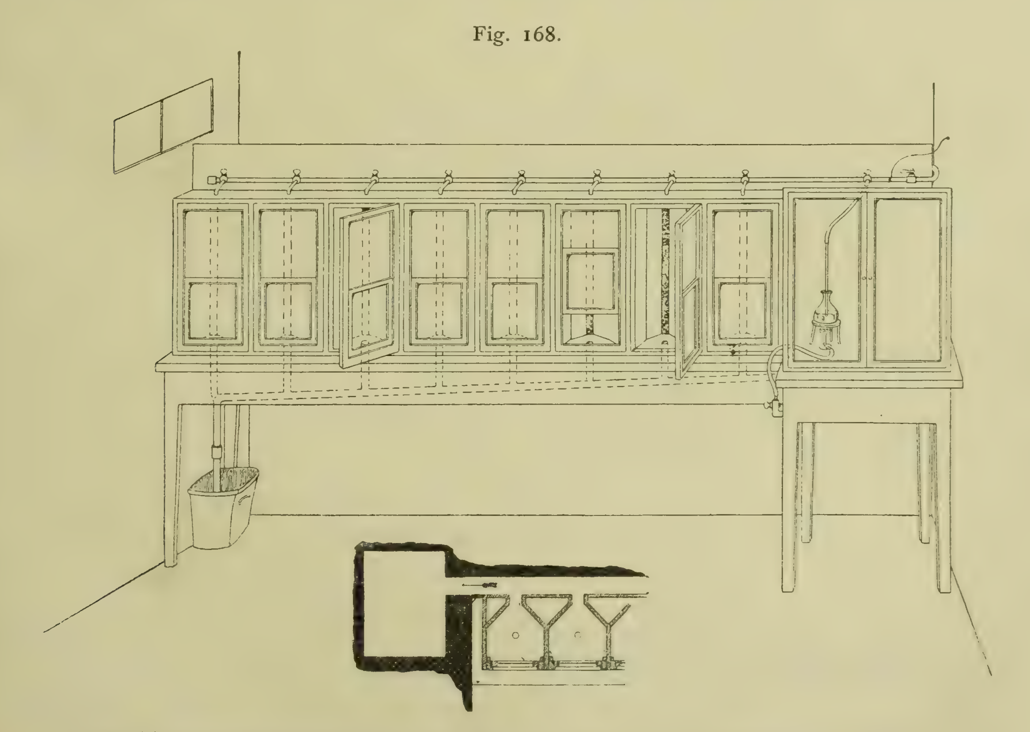
Gas in grofsen Behältern (Gafometern) gefammelt und von da aus mittels Bleiröhren nach jenen Räumen, wo damit gearbeitet werden foll, geleitet wird; diefer Raum foll von den benachbarten Gelaffen thunlichft abgefchloffen, am beften mit einem befonderen Zugange vom Hofe aus verfehen fein. Doch gefchieht die Schwefelwafferftoffbereitung nicht felten im betreffenden Arbeitsraume felbft, mit Hilfe der von *Kipp* conftruirten oder anderweitiger Apparate, die zu allgemeinem Gebrauche im Schweffelwafferftoffraum aufgeftellt find.

Das Arbeiten mit Schwefelwafferftoff kann felbftredend nicht an offenen Arbeitsplätzen gefchehen, fondern mufs in gefchloffenen Abzugsfchränken vorgenommen werden, welche im Allgemeinen die gleiche Einrichtung, wie die in Art. 156 bis 161 befchriebenen Schränke haben. Nach *Kolbe*'s Vorgang wird häufig für die kleineren Fällungen auch hier in einem längeren Abzugsfchrank eine Reihe von kleineren Nifchen oder Zellen hergeftellt, in deren jede ein mit Glashahn verfehenes Rohr führt. Für Arbeiten von gröfserem Umfange find gröfsere und ungetheilte Abzugsfchränke erforderlich. Alle diefe Abzugseinrichtungen, wie auch der ganze Schwefelwafferftoffraum überhaupt, bedürfen einer befonders kräftig wirkenden Lüftung.

Die von *Kolbe* angegebene Einrichtung des Abzugsfchrankes mit Schwefelwafferftoffzellen[174]) ift in Fig. 168[175]) dargeftellt.

Auf der Arbeitsplatte ftehen 8 kleine, hölzerne Schränkchen von je 60 cm Höhe, 25 cm Breite und 30 cm Tiefe; jedes derfelben ift mit einer Glasflügelthür, deren untere Scheibe fich hoch fchieben läfft, verfehen; in Fig. 168 find 5 diefer Schränkchen gefchloffen, eines ift ganz, eines halb geöffnet, und bei einem dritten fieht man die untere Glasfcheibe halb gehoben. Wie namentlich die unten beigefügte kleine Grundrifspartie zeigt, nimmt die Breite diefer Schränkchen im rückwärtigen Theile ab; fie enden in einem

Fig. 168.



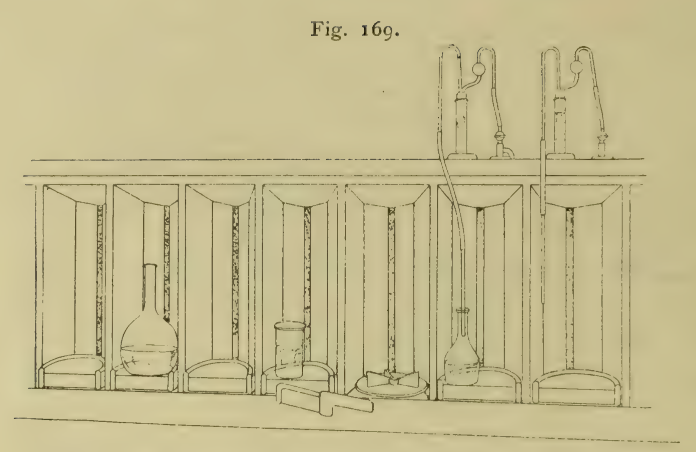
Kolbe'fche Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Leipzig[175]).

---

174) Zuerft veröffentlicht in: Journ. . prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 35.

175) Facf.-Repr. nach: ROBINS, E. C. *Technical fchool and college building etc.* Pl. 46.

Fig. 169.



Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz [176]).

von oben nach unten reichenden Schlitz von 4 cm lichter Weite. Sämmtliche Schlitze münden in einen dahinter gelegenen wagrechten Abzugscanal, welcher nach dem Saugfchlot führt. Das oberhalb der Schränkchen gelegene Bleirohr leitet das Schwefelwafferftoffgas vom Gasbehälter durch je ein rechtwinkelig abzweigendes Rohr in die Schränkchen ein; jedes Zweigrohr ift mit einem befonderen Abfchlufshahn verfehen, vorn nach abwärts gebogen und ragt durch die Mitte der Decke in den Kaften hinein, fo dafs über diefes Endftück ein Gummifchlauch gefchoben werden kann. Die Gefäfse mit der Flüffigkeit, in welche Schwefelwafferftoff eingeleitet werden foll, werden in die Schränkchen geftellt; die das Gas einleitende Glasröhre wird mittels Gummifchlauch mit dem unter der Decke ausmündenden Schlauchanfatz verbunden und der Hahn geöffnet.

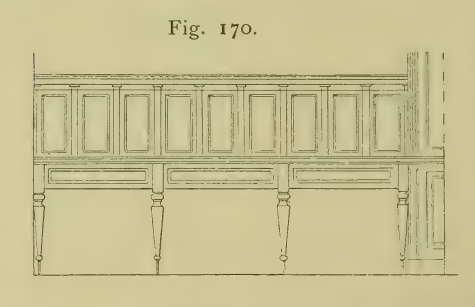
Neben den 8 kleinen Schränkchen befindet fich noch ein neunter gröfserer mit 2 Glasflügelthüren; derfelbe ift gleichfalls durch einen lothrechten Schlitz mit dem Abzugscanal und dem Saugfchlot verbunden. Diefer Schrank dient theils zur Aufnahme gröfserer, in die kleineren Schränkchen nicht paffender Gefäfse, theils zum Einleiten von Schwefelwafferftoff in folche Flüffigkeiten, welche dabei erwärmt werden müffen.

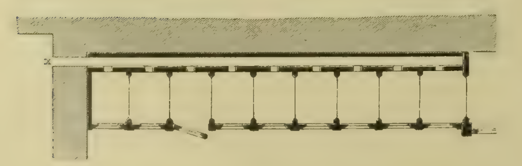
Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz hat *v. Pebal* dem *Kolbe*'fchen Schwefelwafferftofffchrank die durch Fig. 169 [176]) veranfchaulichte Geftalt gegeben.

Die eingefetzten Nifchen find hier aus glafirtem Thon hergeftellt; über jeder Nifche fteht ein kleiner Wafchapparat, hauptfächlich zu dem Zwecke, damit man aufmerkfam werde, wenn ein Schwefelwafferftoffhahn aus Verfehen offen geblieben ift. Da es bisweilen wünfchenswerth ift, erwärmte Flüffigkeiten mit Schwefelwafferftoff zu behandeln, fo hat der Boden jeder Nifche ein grofses rundes Loch, in welches ein Flammenkühler eingefetzt ift; darüber liegt eine Thonplatte, welche durch eine unter der Arbeitsplatte befindliche Gaslampe erhitzt werden kann.

Fig. 170 zeigt [177]) die 9 Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin im Grundrifs und in der Anficht.

Fig. 170.





Schwefelwafferftoffzellen im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin [177]). — 1/50 n. Gr.

Auch hier mündet der hinter den Zellen entlang laufende Abzugscanal in den Saugfchlot. Im Schwefelwafferftoffraum befinden fich aufserdem noch ein grofser Entwickelungs-Apparat, 2 weitere Abdampffchränke, ein Tifch für Filtrirarbeiten etc. mit den nöthigen Gasausläffen und einem Wafferhahn für die Luftpumpe, endlich ein Spültrog zum Reinigen der Geräthe.

Die Abzugsfchränke mit Zellenanordnung haben fich nicht immer bewährt; für die Einzelzelle wirkt der gemeinfchaftliche wagrechte Abzugscanal nur dann völlig ausreichend, wenn alle übrigen Zellen luftdicht verfchloffen find; letzteres läfft fich nur fchwer erzielen. Man hat defshalb in einigen Fällen von diefer

176) Nach ebendaf.

177) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 12a.

Einrichtung abgefehen und einen gewöhnlichen Abzugsfchrank, in welchem einige *Kipp*'fche Apparate aufgeftellt find, angeordnet.

174.
Stinkraum
und
Stinkhalle.

Für Arbeiten mit anderen, befonders übel riechenden Stoffen, bezw. für fonftige von der Entwickelung fchädlicher oder übel riechender Dämpfe begleitete Operationen (wie Ammoniak, Chlor, Unterfalpeterfäure etc.) ift in vielen chemifchen Inftituten gleichfalls ein befonderer Raum, der fog. Stinkraum, vorhanden. Bisweilen vereinigt man denfelben mit dem Schwefelwafferftoffraum, in manchen Fällen auch mit dem Operationsraum.

Man hat fich in manchen chemifchen Inftituten damit begnügt, dafs man die Operationen mit den gedachten übel riechenden und beläftigenden Subftanzen in offene oder mit leicht zu öffnenden grofsen Fenftern verfehene Hallen, die fog. Stinkhallen, oder auf bedeckte, felbft unbedeckte Terraffen etc. verwiefen hat. Allein die am beften gelüfteten Räume, ja felbft ganz offene Hallen gewähren nur fehr unvollkommenen Schutz gegen fchädliche Dämpfe und Gafe, wenn letztere nicht an der Stelle, wo fie in die Luft gelangen, fofort durch kräftig wirkende Abluft-Canäle aus dem Raume entfernt werden. Defshalb fpielen in jedem Stinkraum, neben den erforderlichen Arbeitstifchen, gut entlüftete Abzugseinrichtungen die Hauptrolle.

Die offenen Terraffen oder auch Altane, bedeckt oder unbedeckt, erweifen fich im Winter als ziemlich unzweckmäfsig; indefs find fie für manche Arbeiten, namentlich folche, bei denen man unmittelbares Sonnenlicht benöthigt, nicht unvortheilhaft.

175.
Raum
f. feuergefährliche
Stoffe.

Auch für die Operationen mit feuergefährlichen und mit leicht explofibeln Subftanzen wird nicht felten ein befonderer Raum vorgefehen. Das Arbeiten mit Gasflammen oder fonftigem Feuer ift hier völlig ausgefchloffen; das Abdampfen, Deftilliren etc. gefchieht am beften in geeignet conftruirten Dampfbädern, welche theils in Abdampffchränken, theils auf dem Arbeitstifch angebracht fein können.

Ift eine künftliche Erhellung diefes Raumes erforderlich, fo wird diefe mittels elektrifchen Lichtes bewirkt.

Bisweilen hat man die in Rede ftehenden Arbeiten gleichfalls in offene Hallen, auf Terraffen, felbft in Höfe verlegt; doch gilt das im vorhergehenden Artikel in diefer Beziehung Gefagte auch hier.

176.
Wagezimmer.

In der unmittelbaren Nähe der gröfseren Arbeitsfäle ift der Raum mit den feineren Wagen anzuordnen. Da die in diefen Sälen fich entwickelnden faueren Dämpfe die Metalltheile der Wagen angreifen, darf das Wagezimmer mit dem betreffenden Arbeitsfaal nicht unmittelbar durch eine Thür verbunden fein.

Am beften ift es, die Wagen auf ftandficheren Tifchen aufzuftellen, die man durch Mauerung von Pfeilern auf folider Unterlage gewinnen kann. Doch zieht man es vor, an den Wänden Tifchplatten auf eingemauerten Confolen zu lagern und die Wagen auf diefe zu ftellen; alsdann müffen diefe Wände thunlichft frei von Erfchütterungen gehalten, bei Anordnung gewiffer Räume in dem darunter gelegenen Gefchofs fonach hierauf Rückficht genommen werden. Auch das Anbringen von Thüren in folchen Wänden ift aus gleichem Grunde unzuläffig.

Bisweilen werden auch andere feinere Inftrumente, die für die in den grofsen Arbeitsfälen auszuführenden Operationen nothwendig werden können, im Wagezimmer aufbewahrt.

In gröfseren Inftituten genügt ein Wagezimmer nicht; in der Nähe jedes bedeutenderen Arbeitsraumes wird auch ein Gelafs für Wagen vorgefehen.

177. Privat-Laboratorium des Profeffors.

Das Privat-Laboratorium des Inftituts-Vorftandes ift mit allen Einrichtungsgegenftänden auszurüften, deren er für feine Arbeiten bedarf. Hierzu wird vor Allem ein grofser, thunlichft vollkommen ausgeftatteter Arbeitstifch gehören; ferner wird ein Abdampffchrank mit mehreren Abtheilungen, deren jede in befonderer Weife eingerichtet ift, nicht fehlen dürfen. Spül- und Ausgufsbecken, Bücher-, Materialien- und Reagentien-Schränke etc., fo wie alle diejenigen Einrichtungsgegenftände und Apparate, welche für die Sonderrichtung der bezüglichen wiffenfchaftlichen Unterfuchungen nothwendig find, vervollftändigen die Ausrüftnng.

Im chemifchen Inftitut zu Greifswald enthält das Privat-Laboratorium des Profeffors zunächft an der Fenfterwand einen grofsen Arbeitstifch mit Eichenplatte und 3 in diefelbe eingelaffene Spülbecken von Porzellan; in der Mitte des Zimmers fteht ein gröfserer Tifch, welcher mit einer ftarken Schieferplatte belegt ift, auf der kleinere Feuerarbeiten und Deftillationen vorgenommen werden können. An der Mittelwand befindet fich der in Fig. 164 (S. 206) bereits dargeftellte und in Art. 163 (S. 206) befchriebene Abdampffchrank mit 3 Abtheilungen und einem damit zufammenhängenden Trockenfchrank (fiehe Art. 164, S. 207). In der Ecke, neben der Thür, ift ein Spül- und Abwafchtifch angeordnet, darüber ein Ablaufbrett; ein kleiner Tifch dient zur Aufnahme einer Luftpumpe; daran fchliefst fich ein Tifch mit eichener Platte zur Aufnahme von Inftrumenten; die chemifche Wage ruht auf einer Confole-Platte.

Das Privat-Laboratorium des Profeffors für analytifche Chemie an der technifchen Hochfchule zu Hannover enthält unter den Fenftern einen mit Gas und Waffer verforgten Arbeitstifch, an der Rückwand zwei (auch für Schwefelwafferftoff-Arbeiten eingerichtete) Abdampffchränke, welche mittels eines zwifchen denfelben angebrachten Schiebefenfters vereinigt werden können, und eine von beiden Seiten zugängliche Nifche für Elementar-Analyfen. Vor dem Laboratorium liegen zwei kleine Nebenräume, als Wagezimmer und Spülraum dienend; in letzterem hat auch ein Waffertrommelgebläfe Platz gefunden.

Im chemifchen Inftitut der Bergakademie zu Berlin hat der Dirigent einen zweifenftrigen Raum, welcher fich einerfeits an das Wagezimmer anfchliefst, auf der anderen Seite aber in ein Arbeits- oder Sprechzimmer führt; letzteres ift auch vom Eingangsflur unmittelbar zugänglich. Im Privat-Laboratorium ftehen 2 Arbeitstifche, 3,2 m lang und 1,2 m breit, reichlich mit Waffer- und Gashähnen ausgeftattet; die Abdampfnifchen von 1,5 und 2,0 m Länge find fo eingerichtet, dafs die Schiebefenfter ohne Zwifchenpfoften fich in einander fchieben und nach dem Oeffnen die ganze Oeffnung frei laffen. Im Uebrigen find in diefem Laboratorium für alle vorkommenden Arbeiten entfprechende Einrichtungen getroffen.

178. Kleiderablagen.

Die Kleiderablagen fpielen in chemifchen Inftituten in fo fern eine andere Rolle, als in manchen fonftigen wiffenfchaftlichen Anftalten, weil die Laboranten vor dem Betreten der Arbeitsräume nicht nur die Oberkleider ablegen, fondern fich darin auch zum Theile umzukleiden pflegen. Hiernach mufs deren Lage im Gebäude und ihre Einrichtung vorgefehen werden. Häufig werden Kleiderfchränke, die in eine entfprechende Anzahl von verfchliefsbaren Abtheilungen getrennt find, angeordnet.

e) Dienftwohnungen.

179. Wohnung des Vorftandes.

Faft in allen Theilen eines chemifchen Inftitutes entwickeln fich Dämpfe und Gafe, welche auf den menfchlichen Organismus beläftigend, in vielen Fällen fchädigend einwirken. Defshalb ift bei der Anordnung der Dienftwohnungen überhaupt, insbefondere bei der Anordnung der Familienwohnung des Inftituts-Vorftandes, grofse Vorficht zu beobachten.

Ueber die Nothwendigkeit einer Dienftwohnung für den Leiter eines chemifchen Inftitutes ift fchon an früheren Stellen diefes Heftes gefprochen worden, und es giebt nur fehr wenige Anlagen diefer Art (z. B. chemifches Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg etc.), bei denen eine folche Wohnung fehlt. Soll letztere ihrem Zwecke völlig entfprechen, fo mufs fie mit den Inftitutsräumen in thunlichft nahe Verbindung gebracht werden; andererfeits ift diefelbe aber, in Rückficht auf die Gefundheit der Wohnungsinhaber, von jenen Räumen möglichft

zu ifoliren; insbefondere wird darauf zu fehen fein, dafs die herrfchenden Winde die gefundheitsfchädlichen Gafe nicht unmittelbar in die Wohnräume führen. Endlich mufs der Zugang zur Wohnung des Vorftandes von den Zugängen zum Inftitut vollftändig getrennt fein. (Siehe auch Art. 54, S. 62.)

Man kann bei den ausgeführten Anlagen im Wefentlichen dreierlei Anordnungen unterfcheiden:

1) Die Vorftandswohnung ift im Obergefchofs des Inftitutsbaues gelegen, wie z. B. in den chemifchen Inftituten der Univerfität zu Kiel, der technifchen Hochfchulen zu Aachen und Dresden, der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz etc.

Eine folche Anordnung follte nur dort in Frage kommen, wo die Vortrags- und Arbeitsräume des Inftitutes im Wefentlichen blofs in einem Sockel- und Erdgefchofs untergebracht find; alsdann werden in das Obergefchofs nur einige wenige und auch nur folche Räume zu verlegen fein, in denen eine Entwickelung von fchädlichen Gafen nicht ftattfindet. Zur Wohnung des Directors mufs alsdann nicht nur ein befonderer Eingangsflur, fondern auch eine eigene Treppe führen; es mufs ferner dafür Sorge getragen werden, dafs durch geeignete und mehrmalige Abfchlüffe das Eindringen von Gafen etc. überall dort verhütet wird, wo eine Verbindung mit den Inftitutsräumen gewünfcht wurde oder unvermeidlich war.

2) Das Inftituts-Gebäude ift im Grundrifs derart angeordnet, dafs fich an einen lang geftreckten Vorderbau mehrere Flügelbauten anfchliefsen; die Wohnung des Vorftandes wird alsdann in einen diefer Gebäudeflügel verlegt, wie dies u. a. in den chemifchen Inftituten der Univerfitäten zu Graz und Leipzig, zum Theile auch zu Bonn gefchehen ift.

Man wird in einem folchen Falle naturgemäfs einen äufseren Gebäudeflügel wählen, und zwar denjenigen, dem die gefundheitsfchädliche Abluft der Laboratorien durch die herrfchende Windrichtung nicht zugeführt wird. Getrennte Zugänge und Treppenanlagen find bei einer derartigen Anordnung fehr leicht zu erzielen, eben fo eine Verbindung mit den Inftitutsräumen, welche dem Vorftande den Verkehr thunlichft erleichtert, einen nachtheiligen Einflufs von den Laboratorien her aber ausfchliefst. In diefes Syftem find auch diejenigen Anlagen einzureihen, bei denen an den in gefchloffener Grundform ausgeführten Inftitutsbau die Wohnung des Directors an der Rückfeite angefügt ift, wie folches bei den chemifchen Inftituten der Univerfitäten zu Wien und Berlin zu finden ift.

3) Die im Allgemeinen zweckmäfsigfte, in den meiften Fällen aber auch theuerfte Anordnung befteht in der Erbauung eines vom Inftitute zwar völlig getrennten, demfelben aber doch nahe gelegenen Vorftands-Wohnhaufes, welches mit dem erfteren durch einen gefchützten Gang verbunden ift. Bei den Inftituten der Univerfität zu Strafsburg und der Akademie der Wiffenfchaften zu München ift u. a. in folcher Weife verfahren worden. In Freiburg liegt das Wohnhaus des Directors dem Inftitute unmittelbar gegenüber.

Die Vortheile einer völlig gefonderten Director-Wohnung find an anderen Stellen des vorliegenden Halbbandes bereits zur Genüge erörtert worden, fo dafs diefelben hier nicht zu wiederholen find; gerade diefe Vorzüge laffen aber die in Rede ftehende Anordnung als die vortheilhaftefte erfcheinen.

180.
Andere Docenten-wohnungen.

Auch für den zweiten Profeffor der Chemie, jedenfalls für einen oder zwei Affiftenten find Wohnungen vorzufehen. Letztere beftehen in der Regel aus nur je zwei Stuben und find bald mit der Wohnung des Vorftandes unter einem Dache,

bald an folchen Stellen des Inftituts-Gebäudes gelegen, wo die Gefundheit der Inhaber derfelben nicht gefährdet ift. Bei der zweiten Profeffor-Wohnung find diefelben Rückfichten zu beobachten, wie bei der Wohnung des Vorftandes, wefshalb man diefe beiden Wohnungen in daffelbe Obergefchofs, bezw. in den gleichen Gebäudeflügel, in daffelbe abgefonderte Wohnhaus verlegen wird; doch empfiehlt es fich, die zwei Wohnungen durch eigene Eingänge und Treppen von einander zu trennen.

181. Wohnungen für Diener etc.

Die Dienftwohnungen für den Mechaniker, die Diener, den Heizer, den Hauswart etc. werden in der Regel in das Sockelgefchofs verlegt und, wenn möglich, nicht zu entfernt von ihren Arbeitsftätten angeordnet.

Im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München hat man für die Affiftenten und die Bedienfteten ein befonderes Wohnhaus unmittelbar an die Laboratorien angebaut.

Im Uebrigen mufs bezüglich der Anordnung aller im Vorftehenden befprochenen Dienftwohnungen auf die unter g vorzuführenden Beifpiele von Inftitutsbauten verwiefen werden.

f) Innerer Ausbau.

1) Fufsböden, Wände und Decken.

182. Fufsböden.

In Rückficht auf die faueren und ätzenden Flüffigkeiten, welche in den verfchiedenen Arbeitsräumen eines chemifchen Inftitutes vielfach verfchüttet und verfpritzt werden, und in Anbetracht der vielen fonftigen Verunreinigungen erfcheint Gufsafphalt als der geeignetfte Fufsbodenbelag. Das unfreundliche und wenig reinliche Ausfehen deffelben war indefs mehrfach Anlafs, dafs man die Anwendung von Afphaltfufsböden thunlichft einfchränkte oder ganz vermied.

So hat man in manchen Inftituten nur in jenen Arbeitsräumen, wo Verfchütten von ätzenden Flüffigkeiten und Verunreinigungen befonders häufig vorkommen, Afphalteftrich ausgeführt, im Uebrigen aber kieferne oder eichene Riemenböden zur Anwendung gebracht; doch wurden im letzteren Falle hie und da Schutzvorkehrungen gegen mögliche Schwammbildung etc. getroffen.

In mehreren Arbeitsräumen des chemifchen Inftitutes der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg wurden, je nach der mehr oder weniger ftarken Benutzung, eichene oder kieferne Stabfufsböden verlegt; zum Schutze derfelben gegen Schwammbildung wurden fowohl der Erdboden des Erdgefchoffes, als auch die Oberfläche fämmtlicher Gewölbe afphaltirt und die Fufsböden hohl auf Lagerhölzern befeftigt.

In vielen Laboratorien find ausfchliefslich hölzerne Riemen- oder Stabfufsböden zur Ausführung gekommen; man hat diefelben wohl auch in Afphalt gelegt. In einigen Fällen wurde an befonders gefährdeten Stellen eine Sicherung getroffen.

In den Arbeitsfälen der organifchen Abtheilung des chemifchen Inftitutes der Akademie der Wiffenfchaften zu München befindet fich ringsum an den Wänden ein 1 m breiter Afphaltftreifen, auf dem die Spül- und die Abdampfeinrichtungen ftehen; in diefem Streifen ift auch eine Afphaltrinne für den Ablauf von Waffer etc. angeordnet etc.

In den übrigen Räumlichkeiten eines chemifchen Inftitutes werden faft ausfchliefslich hölzerne Fufsböden verwendet. Einiger befonderer Fufsboden-Conftructionen, welche gewiffe Räume erfordern, gefchah bereits im Vorhergehenden Erwähnung.

183. Wände, Fenfter u. Thüren.

Die Wände, welche der vielen darin nothwendigen Canäle und fonftigen Durchhöhlungen wegen wohl niemals in Bruchftein-, fondern ftets in Backfteinmauerwerk auszuführen fein werden, find in den Arbeitsräumen mit einem Anftrich zu verfehen, der durch die in jenen Räumen fich entwickelnden Gafe und Dämpfe thunlichft wenig beeinflufft wird; insbefondere werden alle bleihaltigen Farben zu vermeiden fein.

Es empfiehlt fich, die Wände, zum mindeften in ihrem unteren Theile, glatt zu fchleifen und dann mit Oelfarbe, beffer mit Wachsfarbe anzuftreichen.

Bezüglich des Oelfarbenanftriches der Fenfter, Thüren etc. gilt das Gleiche; auch hier find bleihaltige etc. Stoffe auszufchliefsen. In den Fenftern richtet man einzelne Flügel, bezw. Scheiben zum Oeffnen ein, fei es, dafs man fie herausklappt oder nach Art der gewöhnlichen Luftflügel ausbildet; finden plötzliche Gasentwickelungen ftatt, fo kann man durch Oeffnen diefer beweglichen Fenftertheile die Entlüftung des Raumes wefentlich befchleunigen.

184. Decken und Deckenlichter

Die Sockelgefchofsräume werden wohl ftets überwölbt; doch empfiehlt fich eine gleiche Conftruction auch für die meiften Arbeitsräume, da faft in allen derfelben mit offenen Flammen hantirt wird und die Feuersgefahr eine nicht unbedeutende ift.

Wie in Art. 147 (S. 183) gezeigt worden ift, erhalten die gröfseren Arbeitsräume in der Regel Tiefen von 10 bis 12 m; läfft fich deren Decke nicht an die Dach-Conftruction aufhängen, fo werden fie wohl auch durch eiferne Säulen geftützt. Diefe Stützen follten niemals in den Gängen zwifchen den Arbeitstifchgruppen ftehen, fondern innerhalb letzterer angeordnet werden.

Die ftützenden Eifenfäulen, fonftige Eifentheile der Decken-Conftruction, eiferne Befchläge etc. fchütze man durch einen gut deckenden Anftrich gegen die Einwirkung fauerer Dämpfe und anderer Gafe, die deren allmähliche Zerftörung herbeiführen würden.

Dienen Deckenlichter zur Erhellung der Arbeitsräume, fo verwende man am beften Mouffelin-Glas für diefelben.

Schliefslich fei noch bezüglich der Fufsböden, Wände, Decken etc. auf das bei den phyfikalifchen Inftituten (Art. 97 u. 98, S. 116 u. 117) hierüber Gefagte verwiefen.

2) Heizung und Lüftung.

185. Heizung.

Die eigenartigen Verhältniffe, welche in den chemifchen Inftituten in Folge der Aufgabe, die fie zu erfüllen haben, obwalten, bedingen in der Art und Weife, wie zur kalten Jahreszeit die Räume derfelben erwärmt werden, gleichfalls eigenartige Einrichtungen. Das Gleiche, vielleicht in noch höherem Grade, gilt von den Lüftungs-Einrichtungen folcher Anftalten, und es find diefelben, in ihrem Zufammenhange mit den Heizungs-Anlagen, von grofser Wichtigkeit und Bedeutung.

Die Bedingungen, welche für eine vollkommene Heizeinrichtung eines chemifchen Inftitutes (nach *Intze*[178]) geftellt werden müffen, laffen fich in folgender Weife zufammenftellen:

α) gleichmäfsige und ftändige Erwärmung der benutzten Räume auf ca. 18 Grad C. bei den verfchiedenften äufseren Temperaturen und Windrichtungen im Winter, und

β) Abkühlung der Räume im Sommer auf mindeftens 20 Grad C., damit die Praktikanten während der Sommermonate durch die Hitze nicht vertrieben werden;

γ) fchnelle Erwärmung, bezw. Abkühlung aller Räume, befonders derjenigen, welche nur während einer kurzen Zeit des Tages benutzt werden, um keine Wärme zu verfchwenden und um die rechtzeitige Erwärmung vollftändig in der Hand zu haben;

δ) Vereinigung fämmtlicher Einzeleinrichtungen an einer Stelle in der Weife, dafs der Heizer in jedem Augenblicke weifs, ob in den zu heizenden Räumen der

[178]) Siehe: Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weftf. 1875, S. 36.

geforderte Wärmegrad herrfcht, um hiernach durch Stellung von Regiftern etc. eine fchnelle Aenderung eintreten zu laffen.

Alle diefe Bedingungen find kaum in einem einzigen Inftitute in ausreichender Weife erfüllt worden.

Für das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg wurde als Heizbedürfnifs feftgeftellt, dafs

α) die Flure und Vorräume auf 10 Grad C.,

β) die Hörfäle und Arbeitsräume auf 20 Grad C. und

γ) die Sammlungs- und Nebenräume nach Erfordernifs auf 15 bis 20 Grad C. bei einer Aufsen-Temperatur von — 20 Grad C. zu erwärmen feien.

186. Ofenheizung.

Nur in älteren Inftituten und in einigen kleineren Anlagen aus neuerer Zeit ift für die Erwärmung der Räume die gewöhnliche Ofenheizung in Anwendung gekommen.

Dies ift im alten Inftitut der Univerfität zu Giefsen und in jenem zu Heidelberg der Fall. Eben fo wird im Inftitut zu Greifswald die Heizung, mit Ausnahme des grofsen Hörfaales, durch Kachelöfen bewirkt; in letzterem, der meift nur für kurze Zeit benutzt wird, find eiferne Oefen aufgeftellt; bei ftrengerer Kälte wird diefer Hörfaal, fo wie auch der grofse Arbeitsraum durch einen im Sockelgefchofs untergebrachten Luftheizofen erwärmt.

Auch das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu München und das ältere Aachener Inftitut haben Ofenheizung erhalten.

In den meiften Anftalten ift eine Sammelheizungs-Anlage eingerichtet, und es find fowohl Feuerluftheizung, als auch Waffer- und Dampfheizung zur Ausführung gekommen.

187. Feuerluftheizung.

In einigen älteren und in wenigen neueren chemifchen Inftituten hat man fich für Feuerluftheizung entfchieden, in den neueren Anftalten wohl defshalb, weil bei diefem Syfteme mit der Heizung die Lüftung fich fehr leicht vereinigen läfft.

Wie eben erwähnt wurde, werden im Greifswalder Inftitut bei ftrengerer Kälte die beiden gröfsten Räume mittels Feuerluftheizung erwärmt.

Im Inftitut der Bergakademie zu Berlin ift diefes Heizungs-Syftem durchwegs zur Anwendung gekommen. Die Erwärmung gefchieht mittels zweier im Sockelgefchofs aufgeftellter Luftheizungsöfen, denen die frifche Luft durch 2 unter dem Fufsboden gelegene Canäle zugeführt wird; von den Ofenkammern fteigen die Warmluft-Canäle lothrecht nach den zu heizenden Räumen empor. Die beiden grofsen Laboratorien-Räume find mit elektrifch fignalifirenden Queckfilber-Thermometern verfehen, deren Leitungen nach den an den Feuerftellen im Sockelgefchofs angebrachten Druckknöpfen führen; jedes Thermometer hat zwei folcher Knöpfe, welche beim Niederdrücken die Ueberfchreitung, bezw. Unterfchreitung der Normal-Temperatur unter Angabe der Saalnummer durch Klingeln anzeigen.

Die Feuerluftheizung im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Dresden ift nach dem gleichen Syfteme, wie im Hauptgebäude (fiehe Art. 68, S. 76) durchgeführt.

Im neuen Giefsener Inftitut werden die zwei grofsen Arbeitsfäle mittels Feuerluftheizung erwärmt.

188. Wafferheizung.

Verhältnifsmäfsig fehr felten kam in chemifchen Inftituten die Wafferheizung zur Ausführung, und felbft in den wenigen Fällen hauptfächlich aus dem Grunde, weil die Anlage einer Dampfheizung nicht erreichbar war.

Dies trifft beifpielsweife beim Klaufenburger Inftitut zu, wo von einer Dampfheizung der grofsen Koftfpieligkeit wegen abgefehen werden muffte und eine Heifswafferheizung in Anwendung gekommen ift. Eine kurze Befchreibung diefer Anlage ift in der unten genannten Schrift [179]) zu finden.

189. Dampfheizung.

Die in den neueren Inftituten am häufigften ausgeführten Einrichtungen gehören dem Syfteme der Dampfheizung, und zwar fowohl der unmittelbaren, als auch der Dampfwaffer- und Dampfluftheizung, an. In der That empfiehlt fich in den allermeiften Fällen für den fraglichen Zweck die Verwendung des Wafferdampfes; denn:

---

[179]) Fabinyi, R. Das neue chemifche Inftitut der königl. ungarifchen Franz-Jofefs-Univerfität zu Klaufenburg. Budapeft 1882. S. 29.

α) In einem chemifchen Inftitute ift für Bäder, Trockeneinrichtungen, Deftillations-Apparate und manche andere Laboratoriumszwecke vielfach Wafferdampf nothwendig; in manchen neueren Laboratorien ift es geradezu Bedingung, dafs dem Chemiker jederzeit Wafferdampf zur Verfügung ftehen folle; diefer Umftand allein weist fchon auf die Anlage einer Dampfheizung hin, weil es fich fonft nicht lohnen würde, lediglich für den zumeift geringen Bedarf zu chemifchen Arbeiten einen Dampfkeffel ununterbrochen zu heizen.

β) Verfchiedene Verfuche und fonftige chemifche Arbeiten, eben fo Luftpumpen etc. bedürfen einer Triebkraft, und eben fo ift für die immer mehr fich verbreitende elektrifche Beleuchtung eine Dynamo-Mafchine nothwendig, die gleichfalls durch eine motorifche Kraft in Thätigkeit zu fetzen ift; eine Dampfmafchine kann allen diefen Zwecken dienen.

γ) Es wird noch fpäter gezeigt werden, dafs eine allen Anforderungen entfprechende Lüftungs-Anlage des mafchinellen Betriebes nicht entbehren kann, fo dafs ein vorhandener Dampfmotor auch für diefen Zweck Anwendung finden kann.

δ) Eine Dampfheizung geftattet am beften die Vereinigung der gefammten Heizeinrichtungen an einer einzigen Sammelftelle; ja man kann die letztere fogar in ein befonderes kleines Nebengebäude (Keffelhaus) verlegen, wie dies u. A. in den Inftituten der technifchen Hochfchulen zu Braunfchweig und Aachen (Neubau) gefchehen ift.

Im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg wurde eine Dampfheizung, unter Benutzung der für das Hauptgebäude vorgefehenen Wärmequelle (fiehe Art. 68, S. 77), vorgefehen, die in ganz ähnlicher Weife wirkt, wie im Hauptgebäude. Die Vorwärmung der Zuluft findet in der Axe des Haufes in Heizkammern ftatt, welche unter dem grofsen Hörfaal für anorganifche Chemie liegen; von da aus wird fie bis zu den Nutzräumen fortgeführt, in denen fie hinter den Dampfheizkörpern ausftrömt und, dafelbft kreifend, durch die Heizkörper weiter auf den erforderlichen Wärmegrad gebracht wird. (Siehe auch Art. 197.)

Auch im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig (fiehe Art. 68, S. 76) erfolgt die Heizung durch Dampfröhrenöfen, welche durch fog. Ventilftücke vom Sockelgefchofs aus geregelt werden können.

190. Dampfwafferheizung.

Die Dampfwafferheizung ift zuerft im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Leipzig eingeführt worden.

Jeder der 4 grofsen Arbeitsfäle des Leipziger Inftitutes wird durch 4 runde, eiferne Dampfwafferöfen geheizt; das an der Decke hinlaufende eiferne Rohr leitet den Wafferdampf aus dem Dampfkeffel zu den Oefen; das in letzteren condenfirte Waffer fliefst durch eine befondere Leitung in den Keffel zurück. Auch die Heizung des grofsen Hörfaales gefchieht mittels Wafferdampf, welcher zahlreiche und verzweigte, unter dem Fufsboden gelegene Rohrleitungen durchftrömt; die erwärmte Luft dringt unter den Sitzplätzen durch Oeffnungen in den Saal, eine Anordnung, die keineswegs nachahmenswerth ift. Der Dampfkeffel ift im Sockelgefchofs, ziemlich in der Mitte des Haufes gelegen, aufgeftellt.

Nach dem Beifpiel der Leipziger Anftalt wurde auch für das chemifche Inftitut der Univerfität zu Budapeft Dampfwafferheizung vorgefehen. Diefelbe wird mittels zweier ungleich grofser Dampfkeffel bewirkt, welche alle Dampfwafferöfen des Haufes (auch die Dampf-Apparate im Sockelgefchofs und verfchiedene Arbeitsftellen) mit Dampf verfehen. Die Dampfwafferöfen beftehen aus einem Doppelcylinder, in deffen Zwifchenraum das Waffer enthalten ift, zu dem der Dampf geleitet wird. Im grofsen Hörfaal, der nur von Zeit zu Zeit geheizt wird, find ftatt der Wafferöfen einfache, fchlangenförmig gewundene Dampfrohre als Heizkörper verwendet, welche in Nifchen aufgeftellt find; letztere können, je nach der Stellung der unten angebrachten Schieber und Klappen, mit der Saalluft oder mit der äufseren Luft in Verbindung gebracht werden.

Im chemifchen Inftitute der Akademie der Wiffenfchaften zu München beftehen die Heizkörper theils aus Dampfwafferöfen, theils aus Dampfrohr-Spiralen. Der Dampf wird in 2 grofsen Keffeln, welche fich in dem im Haupthofe gelegenen Keffelhaufe befinden, erzeugt und gelangt in frei liegenden, umwickelten Rohren nach allen Theilen des Gebäudes. Die Hörfäle werden durch Spiralen geheizt; im

grofsen Hörfaal find aufserdem noch 2 kleine Oefen aufgeftellt. In den Arbeitsfälen find je 4 Oefen angeordnet und nebftbei noch 2 kleine Spiralen, welche als Referve-Heizkörper dienen.

Die Anwendung der Dampfwafferheizung empfiehlt fich nur dann, bezw. nur für diejenigen Räume eines chemifchen Inftitutes, bei denen eine möglichft gleichförmige Temperatur erwünfcht ift und welche befonders kräftig wirkender Lüftungs-Einrichtungen nicht bedürfen.

So z. B. wird in derartigen kleineren Räumen des Inftitutes der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin die frifche Zuluft an den Heizkörpern, welche an den Aufsenmauern aufgeftellt find, vorgewärmt, während die verdorbene Abluft durch bis über das Dach geführte Rohre abzieht.

191.
Dampf-luftheizung.

Weit häufiger ift die Dampfluftheizung in Anwendung gekommen; fie verdient auch vor der unmittelbaren Dampfheizung und der Dampfwafferheizung den Vorzug, weil erftere eine fehr rafche Erwärmung geftattet und fich mit ihr in leichter und einfacher Weife eine kräftige Lüftung vereinigen läfft.

Im neuen chemifchen Inftitut zu Aachen gelangt die frifche Zuluft durch einen unter dem Heizergange liegenden unterirdifchen Canal in die Heizkammer, wo die Luft durch Dampfheizrohre von ca. 3000 m Gefammtlänge erwärmt wird; der Dampf hierzu wird zum geringen Theile durch die Dampfmafchine, zum gröfsten Theile unmittelbar durch einen gröfseren Dampfkeffel vom Keffelhaus her geliefert. Die erwärmte Luft wird von der Heizkammer aus durch gemauerte und forgfältig geputzte Canäle den einzelnen Räumen zugeführt; es gehen von der Heizkammer 10 getrennte, nahezu wagrechte Hauptcanäle für warme Luft nach den verfchiedenen Räumen im Erdgefchofs; aufserdem find noch 4 lothrechte kleinere Canäle nach den unmittelbar über der Heizkammer gelegenen Räumen des Erdgefchoffes geführt. (Siehe auch Art. 197 [180].)

192.
Gemifchte Heizung.

Je nach der Beftimmung der verfchiedenen Räume eines Inftitutes wird wohl auch die Erwärmung derfelben in verfchiedener Weife bewirkt. Vor Allem pflegt dies bezüglich der Dienftwohnungen zuzutreffen, welche fehr häufig durch Kachel- und ähnliche Oefen geheizt werden. Allein auch bei den Vortrags- und Arbeitsräumen find, wie dies fchon bei mehreren der vorgeführten Beifpiele gezeigt wurde, verfchiedene Heiz-Syfteme zugleich in Anwendung gekommen.

Im Inftitut der Univerfität zu Graz wurden die eine rafche Erwärmung und Lufterneuerung erheifchenden Hör- und Arbeitsfäle mit Dampfluftheizung, unter Benutzung eines Gebläfes, verfehen; von den übrigen Räumen wurden jene, bei denen es weniger auf ftarke Lüftung, als auf möglichft gleichförmige Temperatur ankommt, mit Dampfwafferöfen, jene, welche nur bei ftarker Kälte mäfsig erwärmt zu werden brauchen (grofse Treppe, Vorzimmer des grofsen Hörfaales, 2 Arbeitsräume im Sockelgefchofs etc.), mit Dampfröhrenöfen verfehen.

Im chemifchen Inftitut der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin ift fowohl Dampfluft-, als auch Dampfwafferheizung, im chemifchen Inftitut zu Freiburg Feuerluft- und Dampfheizung eingerichtet worden.

193.
Abkühlung.

Es ift bereits in Art. 184 (S. 219) gefagt worden, dafs bei hohen Sommer-Temperaturen eine Abkühlung der Luft in den Arbeitsfälen ftattfinden follte; leider find bezügliche Einrichtungen nur in äufserft geringem Mafse zur Ausführung gekommen.

Bei der fchon in Art. 191 befchriebenen Heizanlage des neuen Inftitutes zu Aachen war die Abkühlung der Luft während des Sommers in der Heizkammer beabfichtigt; diefelbe follte theils durch Abkühlung mittels der bedeutenden Verbrauchswaffermenge, theils durch Benutzung der mittels Dampf getriebenen Eismafchine, indem von letzterer Kühlrohre in die Heizkammer geführt werden, bewirkt werden.

194.
Lüftung.

Zu denjenigen Gebäuden, in denen die Luft in befonders ftarker Weife verunreinigt wird und die defshalb auch einer befonders rafchen Lufterneuerung bedürfen, gehören unzweifelhaft auch die chemifchen Inftitute. Eine nicht geringe Zahl von zum Theile unerfahrenen Chemikern arbeiten ununterbrochen in den Räumen

---

[180]) Nach: Die Chemifchen Laboratorien der königlichen rheinifch-weftfälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 15.

einer folchen Anftalt und erfüllen, ungeachtet aller Vorfichtsmafsregeln, die Luft mit übel riechenden und fchädlichen Dämpfen und Gafen; felbft die Geübteren und Erfahreneren können es nicht immer vermeiden, die Luft ihrer Arbeitsfäle in folcher Weife zu verderben.

Für die Lüftungs-Anlage eines chemifchen Inftitutes hat man zu unterfcheiden:

α) die Einrichtungen, welche den Vortrags- und Arbeitsräumen frifche Luft zuführen und die verdorbene Luft abführen, alfo ftets in Wirkfamkeit und von der Vornahme befonderer Arbeiten unabhängig find; man fafft diefe Anlagen wohl auch unter der Bezeichnung »Raumlüftung« zufammen;

β) die Anlagen, welche aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen die Gafe abzuführen haben;

γ) die Einrichtungen, mittels deren die Schwefelwafferftoffräume und Stinkzimmer entlüftet werden;

δ) die Einrichtungen, mittels deren vom Experimentir-Tifch des Vortragsfaales (fiehe Art. 140, S. 174, unter ζ) und — wenn folche vorhanden find — aus den Abzugsfchränkchen der Arbeitstifche in den Laboratorien (fiehe Art. 153, S. 193, unter ζ) die Dämpfe und Gafe abgefaugt werden; die Anlagen unter β bis δ werden bisweilen unter der Bezeichnung »chemifche Lüftung« zufammengefafft.

195.
Raumlüftung.

Was im vorliegenden Falle als Raumlüftung bezeichnet wird, deckt fich mit dem, was man unter Lüftung im gewöhnlichen Sinne zu verftehen pflegt. In Rückficht auf die ftarke Luftverunreinigung mufs in chemifchen Inftituten, namentlich in den grofsen Arbeitsfälen und einigen anderen kleineren Arbeitsräumen derfelben, ein ungewöhnlich grofses Mafs der Lufterneuerung zu Grunde gelegt werden.

Nach *Intze*'s Verfuchen (im alten chemifchen Inftitut zu Aachen) erzielt man in den grofsen, voll befetzten Arbeitsräumen eine reine Luft, wenn für einen Praktikanten in der Stunde 100 cbm Luft zugeführt werden. Diefe Luftmenge dürfte fich nur dann etwas vermindern, wenn man die erzeugten fchädlichen Gafe und Dämpfe möglichft dort entfernt, wo fie entwickelt werden, d. i. bevor fie in den Raum gedrungen find; die foeben erwähnte Einrichtung der Arbeitstifche, bei der diefelben mit kleinen Abzugsfchränkchen verfehen find, ift in diefer Richtung als vortheilhaft zu bezeichnen.

Für das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg hat *Intze* bezüglich der Lüftung das folgende Bedürfnifs zu Grunde gelegt:

α) die Flure und Vorräume find ftündlich mit ca. dem ½- bis 1-fachen ihres Rauminhaltes zu lüften;

β) Hörfäle erhalten eine Luftzuführung für den Kopf und die Stunde von 20 cbm am Tage und 60 cbm am Abend;

γ) die Laboratorien erhalten eine Luftzuführung gleich dem 2½- bis 3-fachen des Rauminhaltes. Hiernach ergab fich eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde.

Beim Bau des Grazer Inftitutes forderte *v. Pebal* wenigftens eine 3-malige Erneuerung der Luft in der Stunde, was für das voll befetzte analytifche Laboratorium einer ftündlichen Luftmenge von ca. 70 cbm für den Kopf entfpricht.

Im quantitativen Laboratorium des chemifchen Inftitutes der Bergakademie zu Berlin beträgt der Gefammtquerfchnitt der an den Umfaffungswänden liegenden Abzugsöffnungen für die verdorbene Luft 1,05 qm; bei Inbetriebfetzung der Lüftungs-Anlage wurde eine mittlere Abzugsgefchwindigkeit von 1,05 m in der Stunde gemeffen; die aus dem Raume abgefaugte Luftmenge betrug hiernach $1{,}05 \cdot 1{,}05 \cdot 3600 = 3969$ cbm in der Stunde oder bei 60 Praktikanten $\frac{3969}{60} = 66$ cbm für die Stunde und den Kopf. Im Saal für qualitative Analyfe, welcher einer ftärkeren Lüftung bedarf, beträgt der Querfchnitt der Abzugsöffnungen 0,8 qm, die gemeffene Gefchwindigkeit dagegen 1,10 m; daher ift die ftündlich abziehende Luftmenge $1{,}10 \cdot 0{,}8 \cdot 3600 = 3168$ cbm oder bei 24 Praktikanten $\frac{3168}{24} = 132$ cbm für die Stunde und den Kopf.

Die Frage, ob die Lüftung von der Heizung zu trennen fei, ift, wie zum Theile fchon aus den für die Heizung vorgeführten Beifpielen hervorgeht, meift in verneinendem Sinne beantwortet worden. Nur in fehr wenigen Fällen (in den Inftituten der Univerfität zu Leipzig und der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig) hat man fich für eine folche Trennung entfchieden; in den meiften Inftituten durchftreicht zur Winterszeit die zugeführte frifche Luft die zur Erwärmung der Räume dienenden Heizkörper.

Zur Durchführung der Lufterneuerung in chemifchen Inftituten find Lockfchornfteine und mechanifche Einrichtungen, bisweilen auch beide vereinigt, zur Ausführung gekommen; nur im eben erwähnten Leipziger Inftitut hat man von folchen Einrichtungen abgefehen.

In diefer Anftalt befindet fich an einer Ecke des zu lüftenden Raumes ein lothrechter Zuluft-Canal, der bis auf die Kellerfohle hinabreicht und in einer Höhe von etwa 60 cm unter der Decke des betreffenden Raumes in letzteren offen einmündet. Diefer Canal faugt unten, in Hofhöhe, mittels einer feitlich angebrachten weiten Oeffnung aus dem Freien frifche Luft auf und führt diefelbe, im Winter durch darin ftehende, lang geftreckte Dampföfen erwärmt, dem Raume zu. In gleicher Weife find lothrechte Abluft-Canäle zur Abführung der verdorbenen Luft vorhanden, die gleichfalls heizbar find; doch foll die Nothwendigkeit, diefe Heizung in Thätigkeit zu fetzen, nur fehr felten eintreten [181]).

196. Lüftung mittels Lockfchornfteinen.

In einer grofsen Anzahl von chemifchen Inftituten ift eine Sauglüftungs-Anlage zur Ausführung gebracht und die faugende Wirkung durch Lockfchornfteine, in der Regel unter Benutzung des der Heizungs-Anlage angehörigen Rauchfchornfteines, hervorgerufen worden.

Wie fchon in Art. 187 (S. 220) gezeigt wurde, wird das chemifche Inftitut der Bergakademie zu Berlin durch eine Feuerluftheizung erwärmt. Die warme Zuluft tritt ziemlich nahe an der Decke in die einzelnen Räume ein; im quantitativen Laboratorium find die Warmluft-Canäle fogar bis zum höchften Punkte der Decke geführt, weil hierdurch vermieden werden konnte, dafs die eintretende warme Luft bei weiterem Aufwärtsfteigen fich fofort an der Deckenlicht-Conftruction abkühlt, bevor fie den unteren Raum erfüllt und zu den Abfaugeöffnungen zurückftrömt. Zum Abfaugen der verdorbenen Luft dient ein ca. 25 m hoher Saugfchlot von $1{,}5 \times 1{,}2$ m Querfchnitt, welcher während der kalten Jahreszeit durch das in ihm auffteigende Rauchrohr der Luftheizungsöfen erwärmt, in den Sommermonaten dagegen durch eine an feinem Fufse angebrachte Lockfeuerung auf die zur Sicherung des Abzuges der verdorbenen Luft erforderliche Temperatur geheizt wird. Während der warmen Jahreszeit ift die Richtung der Lüftung in den grofsen Arbeitsräumen, um Luftftrömungen zu vermeiden, eine der Winterlüftung gerade entgegengefetzte. Die frifche kalte Luft tritt zu diefer Zeit nahe am Fufsboden in die Säle ein, und die warme wird oben, unter der Decke, abgefaugt; es werden durch Stellung einer an den Heizkammern befindlichen Klappe die unter der Kellerfohle liegenden Abluft-Canäle vom Lockfchornftein abgefperrt und gleichzeitig mit den Canälen, welche den Heizkammern frifche Luft zuführen, in Verbindung gefetzt; eben fo werden die Warmluftöffnungen von den Heizkammern abgefchloffen und durch Schieberöffnung mit dem Lockfchornftein in Verbindung gebracht. Im Lockfchornftein ift ein elektrifches Anemometer angebracht, um die Ueber- oder Unterfchreitung der Normal-Gefchwindigkeit der Luft im Schlot anzuzeigen [182]).

Der innere Cylinder der im Univerfitäts-Inftitut zu Budapeft aufgeftellten Warmwafferöfen (fiehe Art. 190, S. 221) fteht mittels eines im Fufsboden des betreffenden Raumes angebrachten Canales mit der äufseren Luft in Verbindung. Sind die dazu gehörigen Luftklappen geöffnet, fo kann frifche und erwärmte Luft in die Räume eingeführt werden; man kann aber auch das Zuftrömen der äufseren Luft abfchliefsen, und alsdann kreist im inneren Cylinder des Ofens die Zimmerluft. Bei diefer Anordnung wird der Fufsboden durch die von aufsen her zugeführte kalte Luft ftark abgekühlt; durch zweckmäfsigere Zuleitung der letzteren läfft fich diefem Uebelftande begegnen. — Die Abführung der verdorbenen Luft gefchieht durch einen im Mittelpunkt des Haufes errichteten Lüftungsfchlot von 1 qm lichtem Querfchnitt; in diefen ift ein gufseifernes, 63 cm weites Rauchrohr eingefetzt, welches den Rauch aus der Dampfkeffelfeuerung abführt. Von diefem Lockfchornftein gehen unterirdifche, mit Cement glatt geputzte, grofse

---

[181]) Nach: Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28.

[182]) Die vorftehenden und die fchon früher gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des in Rede ftehenden Inftitutes find entnommen aus: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 154.

Canäle ab, von denen aus zu jedem Raume des Gebäudes lothrechte Abluft-Canäle abzweigen, welche in jedem Saale zwei mit Thüren und Klappen luftdicht verfchliefsbare Oeffnungen haben; die untere Oeffnung dient zur Winterlüftung, wobei die Wärme nicht abgeführt wird, während die obere, an der Decke befindliche Oeffnung für die Sommerlüftung beftimmt ift. Für die Sommerlüftung der Laboratorien ift der grofse Saugfchlot mit einem Lockfeuer verfehen [183]).

Zu beftimmten Jahreszeiten wirkt eine folche Lüftungs-Einrichtung ganz gut; allein im Frühjahr und Herbft, wo die Temperaturunterfchiede fehr geringe find, ift diefelbe ziemlich unzuverläffig. Sie erweist fich alsdann um fo unzweckmäfsiger, weil gerade in diefen Jahreszeiten vom Dienftperfonal eine ungewöhnlich grofse Aufmerkfamkeit und befonderes Verftändnifs in der Handhabung der Lüftungs-Einrichtungen gefordert werden mufs. Auch ift zu berückfichtigen, dafs offene Lockfeuer, bezw. Lockflammen gelöfcht werden müffen, wenn man Arbeiten ausführen will, bei denen fich explofible Gafe (Aetherdämpfe etc.) entwickeln.

197.
Lüftung
mittels
mechanifcher
Einrichtungen.

Die Ausdehnung der Räume eines chemifchen Inftitutes ift in der Regel in wagrechter Richtung eine fo beträchtliche, die Menge der zu- und abzuführenden Luft eine fo bedeutende, dabei die zuläffige Temperatur der Zuluft verhältnifsmäfsig fo gering zu halten, dafs eine völlig ausreichende Lüftung diefer Räume blofs durch mechanifche Einrichtungen erzielt werden kann. Nur bei Anwendung folcher gelangt man zu einer vollftändig zuverläffigen Lüftungs-Anlage und ift gänzlich unabhängig von den Unterfchieden zwifchen der Temperatur aufserhalb und innerhalb des Haufes. Im Uebrigen haben vergleichende Koftenberechnungen, welche für beftimmte Fälle angeftellt worden find, gezeigt, dafs die Luftabfaugung mittels eines Lockfchornfteines von bedeutenden Querfchnittsabmeffungen theuerer wird, als mafchineller Betrieb.

Es find in den verfchiedenen Inftituten fowohl Sauger, als auch Bläfer in Anwendung gekommen. Eine mafchinelle Sauglüftung findet man nur felten, fo z. B. im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Klaufenburg.

In diefer Anftalt gefchieht die Zuführung frifcher Luft durch Zuluft-Canäle, welche durch die Heizkörper der Heifswafferheizung (fiehe Art. 188, S. 220) gezogen find. Sämmtliche Abluft-Canäle münden in einen Sammelraum von 2,5 m Querfchnitt, welcher fich auf dem Dachboden befindet und von dem aus oben zwei kurze Seitenarme in zwei Schlote führen. Durch die Mitte des einen derfelben geht das Rauchrohr der Heifswafferheizung; der andere enthält einen Sauger von 1 m Durchmeffer, der von einem Gasmotor in Betrieb gefetzt wird. Je nach Bedarf wird die Abführung der verdorbenen Luft bald durch den Lockfchornftein, bald durch den Sauger vollzogen [184]).

Thatfächlich verdient auch die mechanifche Drucklüftung, alfo das Einpreffen der frifchen Luft mittels einer Gebläfevorrichtung, den Vorzug. Eine folche Anlage gewährt allein die Sicherheit, dafs die gewünfchte Zuluftmenge thatfächlich an geeigneter Stelle entnommen und den Räumen wirklich zugeführt wird; durch das Einpreffen wird in letzteren die Luft verdichtet und dadurch gezwungen, durch die verfchiedenen Abluft-Canäle zu entweichen.

Durch eine folche Anlage ift es auch allein möglich, zu verhüten, dafs in den von den Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen abgehenden Abzugsrohren keine Gegenftrömung eintritt, und eben fo werden die kleinen Abzugsfchränkchen, die man hie und da auf den Arbeitstifchen der Praktikanten angebracht hat (fiehe Art. 153, S. 193, unter ζ) nur dann mit Sicherheit wirken können, wenn die Zuluft eingepreffst wird.

---

183) Die hier und an früheren Stellen gemachten Angaben über die Heizungs- und Lüftungs-Anlage des in Rede ftehenden Inftitutes find entnommen aus: THAN, C. v. Das chemifche Laboratorium der k. ung. Univerfität in Peft. Wien 1872. S. 12.

184) Nach der in Fufsnote 179 (S. 220) genannten Schrift (S. 30).

Ein Einpreffen der frifchen Zuluft mittels Gebläfe findet im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig ftatt; fo lange die Zuluft im Winter die Temperatur von 20 Grad C. nicht erreicht, wird fie durch die Condenfations-Leitungen und durch befondere Dampfheizrohre erwärmt. Die verdorbene Luft entweicht durch über Dach geführte Rohre.

Eben fo wird im chemifchen Inftitute zu Dresden die frifche Zuluft mittels eines durch eine kleine Dampfmafchine bewegten Bläfers eingepreſſt, während die Abluft durch zahlreiche Abzugs-Canäle entweicht.

Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz find für die Zwecke der Frifchluft-Zuführung Gebläfe (Pulfions-Ventilatoren) zur Anwendung gekommen. Die mit Dampfluftheizung verfehenen Räume diefer Anftalt (fiehe Art. 192, S. 222) erhalten erwärmte, bezw. frifche kalte Zuluft von 5 gemauerten Heizkammern, welche einen Gefammtluftraum von 5154 cbm befitzen; jede Kammer ift mit Klappen verfehen, damit man den Luftzutritt regeln und nach Bedarf kalte Luft mit der erwärmten mifchen kann. Aus den Heizkammern gelangt die Luft durch lothrechte Canäle nach 6 Laboratoriumsräumen; aus letzteren läfft man fie, wenn eine fehr rafche Lufterneuerung nothwendig ift, unmittelbar durch weite Abluft-Canäle, gewöhnlich aber durch die zahlreichen Abzugsrohre der Abdampfeinrichtungen etc. entweichen. Die Gebläfe werden durch eine liegende Dampfmafchine von ca. $5\frac{1}{2}$ Pferdeftärken getrieben [185]).

Bei den hier vorgeführten Beifpielen ift davon abgefehen worden, die Abführung der verdorbenen Luft durch irgend welche Saugvorrichtung zu fördern. Indefs ift folches fchon mehrfach gefchehen, und wenn man eine thunlichft vollkommene Lüftungs-Anlage ausführen will, fo ift dies auch zu empfehlen. Man kann auch in diefem Falle Lockfchornfteine in Anwendung bringen; indefs ift es am vortheilhafteften, zwei Ventilatoren anzuordnen: einen für die Zuführung der warmen, bezw. kalten Luft (Bläfer) und einen für die Ableitung der verdorbenen Luft (Sauger); nur in diefem Falle hat man die Heizung und Lüftung vollftändig in der Hand.

In folcher Weife ift bei der von *Intze* entworfenen Anlage im neuen Aachener Inftitut verfahren worden. Für die Zuführung frifcher, bezw. im Winter erwärmter Luft (fiehe Art. 191, S. 222) ift ein Bläfer und für die Fortfchaffung der verbrauchten Luft, bezw. für die Abfaugung der fchädlichen Gafe find 2 Sauger angeordnet, welche durch eine im Keffelhaufe aufgeftellte Dampfmafchine, von einer Betriebswelle aus, durch Riemenübertragung geräufchlos getrieben werden. Die abgefaugten Gafe werden in 2 Schlote geblafen, welche 20 m hoch find und die Gafe über die höchften Theile des Inftitutes hinwegführen. Damit den veränderlichen Wärmebedürfniffen der verfchiedenen Räume bei ftändig bleibender Lüftung völlig Rechnung getragen werden kann, ift es möglich gemacht, jedem Warmluft-Canal unmittelbar vom Bläfer eingepreffte kalte Luft zuzuführen, fo dafs die Temperatur der Luft in jedem Warmluft-Canal beliebig abgeändert werden kann. Durch Dampf kann die Luft in jedem Warmluft-Canal nach Bedürfnifs befeuchtet werden. — In jedem Warmluft-Canal befindet fich ein ftatifches Anemometer zum Anzeigen der Gefchwindigkeit der Luft, ferner ein Thermometer und ein Procent-Hygrometer, welche fämmtlich vom Heizergange aus beobachtet werden können. Da die Hebel für die Warm- und Kaltluftklappen, fo wie die Hähne für die Dampfbefeuchtung in unmittelbarer Nähe der eben genannten Controle-Vorrichtungen fich befinden, fo kann der Heizer jede Veränderung in der Temperatur, in den Luftmengen und in der Feuchtigkeit leicht bewirken und beobachten. Für die Ueberwachung des Ergebniffes in den zu heizenden Räumen find 6 Metall-Thermometer mit elektrifchen Leitungen angelegt, welche auf 2 Tafeln dem Heizer anzeigen, ob die Temperatur in den Räumen fich zwifchen den als zuläffig erachteten Grenzen (etwa + 17 und + 19 Grad C.) hält. — Die Fortfchaffung der vielen in den Laboratorien entwickelten fchädlichen Gafe gefchieht durch ein weit verzweigtes Netz von Saugcanälen, welche mit den 2 Saugern und Saugfchloten in Verbindung ftehen; unter den Decken fämmtlicher Arbeitsräume find Abfaugöffnungen angebracht. Diefe Abfaugung erftreckt fich auch auf alle Abortanlagen. — Bei vollem Betriebe und voller Benutzung aller Räume liefert der Bläfer 22—35 000 cbm Luft in der Stunde; die Sauger faugen 18—25 000 cbm Luft in der Stunde ab, fo dafs ein erwünfchter Ueberfchufs der zugeführten frifchen Luft vorhanden ift [186]).

Wie fchon in Art. 185 (S. 220) gefagt worden ift, muffte im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin eine zuzuführende Luftmenge von 32 000 cbm in der Stunde angeftrebt werden. Zur Einführung derfelben in das Gebäude ift ein Gebläfe angewendet, und zur Ableitung der Luft dienen

185) Eine ausführliche Darftellung diefer Heizungs- und Lüftungs-Anlagen ift zu finden in: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 10.

186) Nach: Die Chemifchen Laboratorien der königlichen rheinifch-weftfälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1889. S. 15.

Sauger. Der Luftzuführungs-Canal hat feinen Zuflufs in einem an der Hinterfeite des Gebäudes gelegenen Luftfchacht, durchfchneidet die Grundmauern des rückwärtigen Langbaues und führt unter dem Pflafter des weftlichen Hofes hin bis in die Heizkammer unter dem grofsen Hörfaal (fiehe Art. 188, S. 221), vor welcher ein kräftiger Sauger liegt. Aus der Heizkammer ftrömt die Luft in einen unterirdifchen Canal, welcher, unter den Flurgängen des Gebäudes liegend, mit fämmtlichen in den Mauern anzulegenden fteigenden Canälen verbunden ift.

198.
Lüftung
d. Abzugs-,
Abdampf- u.
Verbrennungs-
einrichtungen.

Von der Fortfchaffung der in Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungseinrichtungen fich entwickelnden Gafe und Dämpfe war fchon in Art. 158 (S. 202, unter ε) die Rede, und es wurde bereits an jener Stelle angedeutet, dafs einfache Abzugsrohre mit Lockflamme nicht zuverläffig find; diefelben verfagen bisweilen, namentlich bei grofser Kälte, den Dienft; es tritt dies befonders dann ein, wenn der betreffende Raum durch eine niederwärts gehende Sauglüftung gereinigt wird; alsdann ftrömt durch das Abzugsrohr die kalte Luft herunter und ift für den Praktikanten ftörend. Vortheilhafter ift es defshalb, die Abführung der in Rede ftehenden Gafe und Dämpfe an die allgemeine Raumlüftungs-Einrichtung des betreffenden Arbeitsfaales anzufchliefsen.

Wie fchon im vorhergehenden Artikel gefagt wurde, wird aus den Arbeitsräumen des neuen Aachener Inftitutes die verdorbene Luft mittels zweier Sauger abgefaugt; das weit verzweigte Netz von Saugcanälen erftreckt fich auch auf die mit den Arbeitstifchen verbundenen Abzugsfchränkchen, auf alle Sandbäder, Herde etc. Desgleichen münden im Klaufenburger Inftitut (fiehe Art. 197, S. 225) die von den Abdampfeinrichtungen ausgehenden glafirten Thonrohre mit den übrigen Abluft-Canälen in den auf dem Dachboden befindlichen, der Raumlüftung dienenden Sammelraum.

In den Laboratorien des chemifchen Inftitutes der technifchen Hochfchule zu Berlin führen von fämmtlichen Abdampffchränken (fiehe Art. 160, S. 204) Thonrohre von mindeftens 16 cm Durchmeffer, in den Aufsen- und Scheidemauern gelegen, nach unten, bis unter den Fufsboden des Erdgefchoffes. Dafelbft find fie je nach Bedarf in weitere Rohre und Canäle vereinigt, welche fchliefslich mit einem Querfchnitt von 1,6 bis 1,7 m unterirdifch jeden der beiden Höfe kreuzen und dann in neben dem grofsen Hörfaal anfteigende Schlote (von 29,0 m Höhe und 1,5 m Weite) münden; an jeder Einmündung ift ein Sauger angelegt. Diefe beiden und der fchon im vorhergehenden Artikel erwähnte dritte Sauger werden durch eine 15-pferdige Dampfmafchine, welche unter dem grofsen Hörfaal im Zwifchenbau Aufftellung gefunden hat, getrieben [187]).

In vereinzelten Fällen, wie z. B. im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München, werden die Arbeitsräume mit Hilfe der Abzugs- und Abdampfeinrichtungen gelüftet, ein Verfahren, deffen Nachahmung kaum empfohlen werden kann.

In der genannten Anftalt befinden fich in jedem grofsen Arbeitsfaal 16 Abdampfeinrichtungen, und es foll dafelbft diefe Art der Raumlüftung fogar in den Sälen der unorganifchen Abtheilung, in welcher 60 Praktikanten zu gleicher Zeit arbeiten, völlig ausreichen, vorausgefetzt, dafs alle übel riechenden Operationen in den Abdampffchränken ausgeführt werden. Da letztere durch Abfaugen der verdorbenen Luft gelüftet werden, mufs für Zufuhr von frifcher, erwärmter Luft geforgt werden; es gefchieht dies durch kurze Canäle, welche die äufsere Luft in den Raum unter die 4 Dampfwafferöfen (fiehe Art. 190, S. 221) führen. Die Abdampffchränke find mit innen glafirten, 18 cm weiten Thonrohren, welche in den Fenfterpfeilern lothrecht bis zum Dachbodenraum hinaufgeführt find, verbunden; in letzterem münden fie in wagrechte Canäle, welche in eine Vorkammer zufammenlaufen; diefe fteht mittels einer runden Oeffnung mit einem Raume in Verbindung, welcher den grofsen Schornftein ringförmig umfchliefst; der Schornftein ift innerhalb jenes Raumes mit lothrechten Schlitzen verfehen. Da der grofse Schornftein als Abzug für die von der Keffelfeuerung herrührenden Gafe dient, fo genügt der dadurch hervorgebrachte Zug im Winter vollftändig zur Lüftung der Dampfeinrichtungen; im Sommer mufs dagegen durch eine kleine im Sockelgefchofs befindliche Dampfmafchine ein Sauger bewegt werden. Aufser den 64 Abdampfeinrichtungen der Arbeitsfäle werden auch noch in gleicher Weife diejenigen des Schwefelwafferftoff- und des Stinkzimmers gelüftet [188]).

---

[187]) Die vorftehenden und die im Vorhergehenden gegebenen Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Anlagen des in Rede ftehenden Inftitutes find entnommen aus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 275.

[188]) Diefe und die früheren Notizen über die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen des fraglichen Münchener Inftitutes find entnommen aus: Zeitfchr. f. Baukde. 1880, S. 9.

In der chemifchen Abtheilung des Bernoullianums zu Bafel ift in ähnlicher Weife verfahren worden.

Die Lüftung des Haupt-Laboratoriums dafelbft findet — abgefehen von den oberen Fenfterflügeln, welche im Sommer meift offen bleiben — ftets durch die Abdampffchränke ftatt, und zwar in zweifacher Weife: entweder durch einen jedem Abdampffchrank eigenen, bis über das Dach reichenden Canal, in welchem der Auftrieb mittels einer Gasflamme gefördert wird, oder durch einen gemeinfchaftlichen Lockfchornftein, mit dem die 5 Hauptabdampffchränke in Verbindung ftehen und welcher durch einen im Sockelgefchofs befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gefetzt wird [189]).

199.
Dachanlage.

Die für die Heizung, vor Allem aber die für die Luft-Zu- und -Abführung nothwendigen Rohre und fonftigen Canäle eines chemifchen Inftitutes find ungemein zahlreich; fehr viele derfelben müffen über Dach geführt werden, und nicht wenige davon liegen in den Aufsenmauern. Soll nun die Zugkraft der letzteren nicht beeinträchtigt fein, fo mufs man für ein möglichft flaches Dach Sorge tragen; aus diefem Grunde find über chemifchen Inftituten fehr häufig Holzcementdächer zur Ausführung gekommen.

3) Leitungen.

200.
Ueberficht.

Aufser den den eben befprochenen Heizungs- und Lüftungs-Anlagen zugehörigen Canälen, Schloten und Rohrleitungen ift in den chemifchen Inftituten noch eine grofse Zahl anderweitiger Leitungen erforderlich. Hauptfächlich dienen diefelben zur Verforgung der verfchiedenen Gebäudetheile mit Leucht- und Heizgas, Waffer, Wafferdampf und Prefsluft, zur Ableitung der Abwaffer, als Sprachrohre, Telegraphen-, Telephon- und andere elektrifche Leitungen, zur Uebertragung von Triebkraft etc.

Die Anlage und die Ausführung aller diefer Leitungen, insbefondere aber derjenigen für Waffer-Zu- und -Abführung, fo wie der Gas- und Dampfrohre mufs mit befonderer Sorgfalt gefchehen; im Weiteren foll die Anordnung fo vorgefehen werden, dafs fämmtliche Leitungen, wenn thunlich ganz frei, mindeftens aber fo liegen, dafs fie leicht zugänglich find.

Leitungen, die im Fufsboden hinlaufen, legt man am beften in Rinnen, welche abgedeckt und mit Längsgefälle verfehen find. Solche Rinnen beftehen aus Gufseifen mit Deckeln aus gleichem Material, werden aber auch gemauert, mit Cement geputzt und mit Holztafeln abgedeckt; bisweilen wurden diefe Rinnen in Afphalt gemauert und mit dem gleichen Material geputzt. Auch find Afphaltrohre, bezw. -Rinnen zur Anwendung gekommen, die indefs zur Aufnahme von Dampfleitungen niemals benutzt werden follten.

Sehr vortheilhaft foll fich nach *Froebel* [190]) die Anordnung im chemifchen Inftitut der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin bewährt haben, wo fämmtliche Rohre für Leuchtgas, Prefsluft, Wafferdampf, Waffer-Zu- und -Abflufs durch den Fufsboden unmittelbar nach dem Sockelgefchofs geleitet und dort am Deckengewölbe aufgehängt, auch zur befferen Unterfcheidung durch verfchiedenfarbige Ringe gekennzeichnet find. Letzteres Verfahren, bezw. ein verfchiedenfarbiger Anftrich der einzelnen Leitungen empfiehlt fich felbftredend auch bei anderweitiger Anordnung derfelben.

Schliefslich fei auch noch auf das in Art. 88 (S. 110) bezüglich der verwandten Leitungen phyfikalifcher Inftitute Gefagte verwiefen.

---

[189]) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 16, S. 168.

[190]) A. a. O.

201. Heizungs- und Lüftungs-Canäle.

Ueber Anlage und Conftruction der für die Heizung und Lüftung erforderlichen Canäle ift aus Theil III, Band 4 diefes »Handbuches« (Abfchn. 4, B: Heizung und Lüftung der Räume) das Erforderliche zu entnehmen; auch enthalten die Ausführungen unter 2 noch manche Anhaltspunkte für einige hier vorliegende Befonderheiten. Zu letzteren gehört auch, dafs man die aus den Abzugs-, Abdampf- und Verbrennungs-einrichtungen abgehenden Abzugsrohre aus glafirten Thonrohren, die auch durch eben folche Steingutrohre erfetzt werden können, herzuftellen pflegt. In Folge des ziemlich grofsen Durchmeffers folcher Rohre bedingen fie ziemlich beträchtliche Mauerftärken; um dies zu umgehen, hat man im Marburger Inftitut in den Mauern nach vorn zu offene Schlitze von rechteckigem Querfchnitt hergeftellt, diefelben geputzt und afphaltirt, fchliefslich nach vorn durch Schieferplatten mit Afphaltdichtung gefchloffen und dann wie die vollen Wandflächen und mit diefen bündig überputzt (Fig. 171 [191]).

Fig. 171 [191]).

202. Verforgung mit Leucht- u. Heizgas.

Das in Art. 89 (S. 110) über die Gasleitungs-Einrichtungen phyfikalifcher Inftitute Ausgeführte hat auch hier feine Giltigkeit. Es haben die dort angegebenen Vorfichtsmafsregeln für chemifche Inftitute eine um fo gröfsere Bedeutung, als das bezügliche Leitungsnetz in letzteren ein noch viel ausgedehnteres und verzweigteres ift, wie in den erftgenannten Anftalten.

Die Zahl der Gashähne ift in chemifchen Inftituten eine ungemein grofse, und es läfft fich ungeachtet aller Vorficht und Aufmerkfamkeit kaum vermeiden, dafs von Zeit zu Zeit einzelne Hähne, insbefondere Schlauchhähne, offen bleiben. Die Gefahren und die Verlufte, welche durch Offenlaffen von Gashähnen, namentlich während der Nacht, entftehen können, find fehr bedeutend. Viele Ausftrömungs-öffnungen befinden fich in Abdampfnifchen und -Schränken, ja in Abzugsrohren etc. Hier macht fich ausftrömendes Gas durch feinen Geruch nicht bemerkbar, und es kann fomit gefchehen, dafs Gashähne lange Zeit offen ftehen bleiben, ohne dafs es bemerkt wird.

Erwägt man nun weiter, dafs nicht felten Reparaturen, Erweiterungsarbeiten etc. an den Gasleitungen vorzunehmen find, fo erfcheint es hinreichend begründet, dafs man das ganze Leitungsnetz in beftimmte Bezirke, bezw. die verfchiedenen mit Leucht- und Heizgas zu verforgenden Räume in Gruppen zu fcheiden hat und den Hauptrohrftrang, der einen folchen Bezirk, bezw. eine folche Gruppe mit Gas verfieht, mittels befonderen Abfperrhahnes abfchliefsbar einrichtet.

Nach *Froebel*'s Mittheilungen [192]) find im chemifchen Inftitut der landwirthfchaftlichen Hochfchule zu Berlin die bezüglichen Abfperrhähne an den Ausgangsthüren angeordnet, und zwar in der Weife, dafs fie durch Kurbeln mit Stichbogen, die auf kleinen Tifchen angebracht werden, beweglich find; an diefer Stelle wird am Schluffe der Arbeitszeit durch den Diener die Zuftrömung für die fämmtlichen Gashähne einer Raumgruppe gefperrt.

Im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Graz hat *v. Pebal* behufs möglichft fcharfer Controle hinter jedem Abfperrhahn ein Waffer-Manometer angeordnet. Ift die Gasleitung an fich dicht, fo genügt es, um zu controliren, ob fämmtliche Hähne eines Bezirkes gefchloffen find, den Abfperrhahn zu fchliefsen und kurze Zeit das Manometer zu beobachten. Sinkt der Gasdruck rafch, fo ift ein Hahn offen, der fich leicht auffinden läfft. Zur Controle des Dieners, der die Manometer-Beobachtungen vorzunehmen hat, find im Laboratorium des Profeffors 3 Manometer angebracht, welche in einfacher Weife die Ueberwachung des Dieners geftatten [193]).

---

191) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 473.

192) A. a. O.

193) Ueber die Einzelheiten diefer Anordnung fiehe: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. S. 15—17.

Da Heizgas billiger befchafft werden kann, als Leuchtgas, fo find bisweilen zwei verfchiedene und getrennte Leitungs-Syfteme angeordnet worden.

Um in den Wohnräumen, im Privat-Laboratorium des Profeffors, in Räumen, wo Subftanzen unausgefetzt durch lange Zeit erhitzt werden follen etc., auch aufser der Laboratoriums-Arbeitszeit Gas brennen zu können, mufs man folche Räume aus den eben gedachten Gruppen ausfcheiden und fie mit gefonderten Zuleitungen verfehen.

203.
Wafferverforgung.

Bezüglich der Wafferverforgung chemifcher Inftitute mufs gleichfalls auf das in derfelben Sache bei den phyfikalifchen Inftituten (fiehe Art. 90, S. 111) Erörterte verwiefen werden; indefs ift auch hier das betreffende Leitungsnetz viel weit verzweigter, als in phyfikalifchen Anftalten; die Zahl der Zapfftellen ift eine wefentlich gröfsere. Defshalb hat man in gleicher Weife, wie bei der Gaszuleitungs-Anlage, eine nicht zu geringe Zahl von Abfperrhähnen vorzufehen.

In Rückficht auf die ziemlich grofse Feuersgefahr mufs man in der Anordnung der Feuerhähne und der zugehörigen Schläuche wefentlich weiter gehen, als bei fonftigen Gebäuden ähnlicher Art; um für den Fall eines Brandes völlig gefichert zu fein, wird man gut thun, die Feuerhydranten-Anlage mit einer befonderen Zuleitung zu verforgen. In den chemifchen Inftituten der Akademie der Wiffenfchaften zu München und der Univerfität zu Klaufenburg ift auch noch über jeder Thür eine Braufevorrichtung angebracht, welche durch einen Zug in Thätigkeit gefetzt werden kann.

204.
Wafferableitung.

Die Ableitung der Abwaffer ift in chemifchen Inftituten eine wefentlich fchwierigere, wie in phyfikalifchen Anftalten (fiehe Art. 91, S. 113), weil einerfeits die Menge des verbrauchten Waffers und die Zahl der Ablaufftellen eine fehr beträchtliche ift, andererfeits die Abwaffer faft immer mit Säuren und anderen ätzenden Stoffen gefchwängert find. Gerade in Rückficht auf letzteren Umftand bilden Afphaltrohre das geeignetfte Material für die in Rede ftehenden Ableitungen; diefelben find gegen die ätzenden Abwaffer in hohem Grade widerftandsfähig und laffen fich auch genügend einfach und ficher dichten. In einer ganzen Reihe neuerer Inftitute find thatfächlich folche Leitungen zur Anwendung gekommen.

Den Afphaltrohren zunächft ftehen die glafirten Thonrohre, insbefondere die Steingutrohre, indem auch diefe von den faueren Flüffigkeiten nicht angegriffen werden; leider ftöfst man bei der Dichtung derfelben auf Schwierigkeiten. Eiferne Rohre find vom Gebrauche ausgefchloffen, und auch bleierne Leitungen follten nur dann benutzt werden, wenn der Abflufs der Ausgufsbecken fo eingerichtet ift, dafs eingegoffene Säuren ftark verdünnt werden, bevor fie in die Ableitung gelangen (fiehe Art. 153, S. 192, unter ε).

Man hat in den liegenden Leitungen mehrfach darauf verzichtet, gefchloffene Rohre in Anwendung zu bringen und diefelben durch im Fufsboden angeordnete, mit Gefälle verfehene Rinnen erfetzt; um diefelben nachfehen, bezw. reinigen zu können, um andererfeits zu verhüten, dafs Schmutz, Staub etc. von oben in diefelben gelangt, bedeckt man fie mit leicht abhebbaren Holztafeln.

Der bezüglichen Einrichtung in der organifchen Abtheilung des chemifchen Inftitutes der Akademie der Wiffenfchaften zu München gefchah bereits in Art. 182 (S. 218) Erwähnung. In der unorganifchen Abtheilung diefer Anftalt und im Leipziger Inftitut hat man zwar gefchloffene Afphaltrohre verwendet, allein in nicht zu grofsen Abftänden in der oberen Wandung Ausfchnitte angebracht und diefe mit abhebbaren Deckeln verfchloffen.

205. Verforgung mit Wafferdampf.

So weit Dampfleitungen für Heizzwecke anzulegen find, ift das für deren Anordnung und Conftruction Mafsgebende aus dem am Eingang von Art. 201 (S. 229) angeführten Bande diefes »Handbuches« zu erfehen. Der Wafferdampf, der für chemifche Arbeiten verwendet, alfo für Bäder, Trockenfchränke etc. benutzt wird, ift den betreffenden Verbrauchsftellen am beften in befonderer Leitung, der fog. chemifchen Dampfleitung, zuzuführen. In der Heizdampfleitung ift die Spannung für die chemifchen Zwecke meift eine zu grofse, und die Benutzung der Heizrohre würde auch wegen ihrer beträchtlichen Weite mit unverhältnifsmäfsig grofsen Wärmeverluften verbunden fein, fobald die Heizvorrichtungen aufser Betrieb ftehen.

Indem auch auf Art. 92 (S. 113) verwiefen werden mag, fei noch bemerkt, dafs von der chemifchen Dampfleitung meift ein Zweigrohr nach dem Experimentir-Tifch im grofsen Vortragsfaal, häufig auch eines zu dem zur Bereitung des deftillirten Waffers dienenden Apparate führt. In den Laboratorien des neuen Aachener Inftitutes find überdies an einzelnen Stellen befondere Dampfhähne angeordnet, von denen aus mittels Kautfchukfchlauch der Dampf an jeden Arbeitsplatz geleitet werden kann.

206. Fernfprech-einrichtungen.

Schon Inftitute mittleren Umfanges haben meift eine fo beträchtliche Ausdehnung, dafs die darin zurückzulegenden Wege ziemlich lange find; in den grofsen Anftalten ift dies felbftredend in gefteigertem Mafse der Fall. Um nun eine rafche und thunlichft mühelofe Verftändigung zwifchen entfernten Räumen, bezw. Raumgruppen zu ermöglichen, werden Sprachrohre, pneumatifche und elektrifche Zimmertelegraphen und Telephon-Einrichtungen angeordnet. Diefe Anlagen kommen aber auch wefentlich für das Herbeirufen des Dienftperfonals etc. zur Anwendung.

In Theil III, Band 3 (zweite Hälfte) diefes »Handbuches« ift der conftructive Theil und die Anlage folcher Fernfprecheinrichtungen eingehend behandelt, und es ift das Erforderliche dort zu erfehen.

207. Sonftige Leitungen.

Zum Schluffe ift noch der Leitungen zu gedenken, welche zum Experimentir-Tifch des grofsen Vortragsfaales und zu verfchiedenen Arbeitsftellen Prefsluft zuführen, bezw. es ermöglichen, an diefen Orten Luft von geringer Spannung zu erzeugen. Weiters verdienen die elektrifchen Drahtleitungen und die zur Uebertragung von lebendiger Kraft dienenden Anlagen Erwähnung. Bezüglich diefer Einrichtungen kann auf Art. 93 bis 95 (S. 114 u. 115) verwiefen werden.

g) Gefammtanlage und Beifpiele.

1) Einfachere Anlagen.

208. Gymnafien und Realfchulen.

Aehnlich, wie bei den Anlagen für phyfikalifchen Unterricht (fiehe Art. 109, S. 134), find auch die dem Unterricht in der Chemie dienenden Raumgruppen in den Gebäuden der höheren Lehranftalten verhältnifsmäfsig am einfachften geftaltet, wie dies aus den im vorhergehenden Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 1, unter C) vorgeführten Beifpielen derartiger Schulhäufer hervorgeht und auch in Art. 134 (S. 160) bereits bemerkt worden ift.

An den humaniftifchen Gymnafien ift in der Regel ein ausfchliefslich der Chemie gewidmeter Raum gar nicht vorhanden; äufserftenfalls dienen die für den Unterricht in der Phyfik beftimmten Zimmer auch für jenen in der Chemie.

In den Schulhäufern der Realgymnafien, Realfchulen und höheren Bürgerfchulen hingegen fehlt es wohl niemals an befonderen Räumen für Chemie. Zum mindeften

ift ein mit anfteigendem Geftühl ausgeftatteter Lehrfaal und ein daran ftofsender Raum vorhanden, welch letzterer als Vorbereitungszimmer, als Cabinet für den betreffenden Lehrer, als Aufbewahrungsraum für Apparate und Präparate, als kleines Laboratorium u. dergl. zu dienen hat; doch ift in nicht feltenen Fällen dem chemifchen Unterricht eine gröfsere Zahl von Zimmern zugewiefen; es kommen hie und da fogar kleinere Schüler-Laboratorien vor.

Ueber Einrichtung und Ausrüftung folcher Räume ift bereits in Kap. 3 des eben genannten Heftes (Abfchn. 1, unter A) das Wiffenswerthefte gefagt worden, fo dafs, zu etwaiger Ergänzung des dort Ausgefprochenen, an diefer Stelle nur auf die noch folgenden Ausführungen verwiefen werden kann.

209. Mittlere techn. Lehranftalten.

Bei vielen höheren Gewerbe- und in gleichem Range ftehenden Fachfchulen liegen die Verhältniffe ähnlich, wie bei den eben gedachten höheren Lehranftalten. Wenn indefs an jenen Schulen eine befondere Abtheilung für gewerbliche, bezw. technifche Chemie befteht, fo ift das Raumbedürfnifs, namentlich nach Arbeitsfälen für die Schüler, ein wefentlich gröfseres. Ueber diefen Fall ift bereits in Art. 134 (S. 160) das Erforderliche mitgetheilt und namentlich des völlig felbftändigen Laboratoriumsbaues, den die technifchen Staats-Lehranftalten zu Chemnitz befitzen (fiehe auch unter 4), bereits gedacht worden.

210. Technifche Hochfchulen.

Da die technifchen Hochfchulen eine befondere Fachabtheilung für chemifche Technik in fich einfchliefsen, fo ift das Bedürfnifs an Räumen für chemifchen Unterricht und chemifche Forfchung ein fehr bedeutendes (fiehe Art. 135, S. 164). Ein folches gröfseres Inftitut wird, wie bereits in Art. 52 (S. 60) gefagt worden ift, am beften in ein vom Hauptgebäude völlig getrenntes, felbftändiges Gebäude verlegt; nicht allein, dafs man in folcher Weife den eigenartigen Bedürfniffen einer derartigen wiffenfchaftlichen Anftalt am beften entfprechen kann; man entzieht auch das Hauptgebäude den beläftigenden und gefundheitsfchädlichen Einwirkungen der dem chemifchen Inftitute entftammenden Gafe und Dämpfe.

In den meiften älteren Baulichkeiten für technifche Hochfchulen wurden, wie in Art. 134 (S. 160) bereits erwähnt, die Räume des chemifchen Inftitutes im Hauptgebäude derfelben untergebracht; bei manchen Hochfchulen, welche gegenwärtig noch die ihnen urfprünglich zugewiefenen Gebäude benutzen, ift dies noch gegenwärtig der Fall (wie z. B. zu Wien, Prag etc.). Bei den neueren Anlagen der fraglichen Art wurde nur beim Umbau des fog. Welfenfchloffes zu Hannover für die technifche Hochfchule dafelbft das chemifche Inftitut in das Hauptgebäude verlegt.

Die Räume der analytifchen und der technifchen Chemie liegen im vorderen Theile des Oftflügels und in der öftlichen Hälfte des Vorderbaues, und zwar find diefelben im Keller-, Sockel-, Erd- und Obergefchofs vertheilt. Für die analytifche Chemie befinden fich im Kellergefchofs Räume zur Bergung gröfserer Glasvorräthe aller Art; im Sockelgefchofs: das Privat-Laboratorium des Profeffors mit Wagezimmer und Spülraum (fiehe Art. 177, S. 216), ein Umkleideraum für die Praktikanten mit Wafchtifcheinrichtung, ein Vorrathsraum, der Raum für Feuerarbeiter; im Erdgefchofs: der Hörfaal, der grofse Arbeitsfaal für die Studirenden, der Operationsraum (fiehe Art. 172, S. 212), der Saal für die vorgefchritteneren Praktikanten, das Bibliothek- und Wagezimmer, das Inftrumenten-Zimmer und der Raum für Gas-Analyfen. Die Räume für die technifche Chemie (Privat-Laboratorium und Arbeitszimmer des Profeffors, Inftrumenten-Zimmer, Sammlungsräume, grofser Hörfaal mit Vorbereitungszimmer, kleiner Hörfaal mit Vorbereitungszimmer, Werkftätte, Zimmer des Laboranten) find in das Obergefchofs verlegt. Die Wohnung des Profeffors für reine und analytifche Chemie ift der Hauptfache nach im Sockelgefchofs, einige wenige Nebenräume find im Kellergefchofs untergebracht [194]).

[194]) Einzelheiten nebft Grundriffen find zu entnehmen aus: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1879, Bl. 781—783; 1880, S. 30 u. Bl. 798.

Einen Uebergang zu den völlig felbftändigen Inftitutsbauten bilden die bezüglichen Anlagen zu Braunfchweig und München. Das Hauptgebäude der erftgenannten Hochfchule (fiehe Art. 71, S. 80) hat eine **U**-förmige Grundrifsgeftalt, und der vom Vorderbau und den beiden Flügelbauten eingefchloffene grofse Hof wird nach rückwärts durch den lang geftreckten Laboratoriumsbau (der ein Gefchofs weniger, als das Hauptgebäude befitzt) abgefchloffen (fiehe die Pläne in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82). In der technifchen Hochfchule zu München nimmt das chemifche Inftitut das an der Südfeite (gegen die Gabelsberger-Strafse) gelegene Nebengebäude ein und hängt mit dem Hauptbau blofs durch den füdlichen Uebergangsbau zufammen (fiehe die Grundriffe in Fig. 60 u. 62, S. 85). Es ift in beiden Fällen blofs ein unmittelbarer Anfchlufs des chemifchen Inftitutes an das Hauptgebäude erzielt worden, fo dafs die Studirenden zwifchen beiden in gedeckten Flurgängen verkehren können; im Uebrigen ift eine völlige Trennung beobachtet worden, die namentlich in München eine fehr fcharfe ift; defshalb wird von diefen beiden Inftituten erft fpäter (unter 3) eingehender gefprochen werden. Der hierbei erreichte Vortheil ift unter Umftänden fo geringfügig gegenüber den möglicher Weife aus der zu grofsen Nähe des Laboratoriums entftehenden Mifsftänden, dafs die Nachahmung nur unter befonders zwingenden örtlichen Verhältniffen empfohlen werden kann. Wo irgend durchführbar, ift die bei den Neubauten zu Aachen, Dresden, Berlin-Charlottenburg, Zürich, Lemberg etc. durchgeführte vollftändige Abfonderung des chemifchen Inftitutes in erfter Reihe in Ausficht zu nehmen.

2) Inftitute für reine und analytifche Chemie.

211. Selbftändige Bauten.

Die meiften chemifchen Inftitute der Univerfitäten, viele derartige Anftalten der technifchen Hochfchulen und einige chemifche Laboratorien, die zu höheren Gewerbe- und in gleichem Range ftehenden Fachfchulen gehören, find, wie bereits mehrfach erwähnt, als felbftändige, vom Collegienhaufe, bezw. Hauptgebäude völlig getrennte Bauwerke ausgeführt worden. Es foll nunmehr in erfter Reihe von der Gefammtanlage jener Inftitutsbauten die Rede fein, die im Wefentlichen nur der reinen und analytifchen Chemie zu dienen haben, wie fie alfo hauptfächlich an Univerfitäten vorkommen und wie ein folches auch für die technifche Hochfchule zu Aachen erbaut worden ift.

Das Raumbedürfnifs für ein folches Inftitut ift bereits unter a (in Art. 135, S. 161) mitgetheilt worden. Unter b bis d wurde an verfchiedenen Stellen das Hauptfächlichfte über den Zufammenhang, in dem gewiffe Gruppen von Inftitutsräumen zu ftehen haben, fo wie über den Ort, wo beftimmte Räume, bezw. Raumgruppen im Gebäude ihren Platz finden follen, gefagt, fo dafs in diefer Beziehung auf Früheres verwiefen werden mufs.

So verhältnifsmäfsig leicht es nun ift, eine zweckmäfsige Anordnung der Räume einer einzelnen Inftituts-Abtheilung zu entwerfen, fo fchwierig ift es, die Abtheilungen unter einander und mit den gemeinfam zu benutzenden Räumen in zweckentfprechende Lage und Verbindung zu bringen. Das einfachfte Mittel zur Erzielung kurzer Entfernungen wäre, die Räume möglichft dicht neben und über einander zu legen; allein man ftöfst hierbei vor Allem auf die Schwierigkeit, den Räumen das nöthige Licht zuzuführen. Bei gröfseren Inftituten entfpricht man defshalb dem Bedürfnifs nach kurzen Wegen und gut beleuchteten Räumen in der Regel durch deren Anordnung

um gefchloffene, fog. Binnenhöfe, nöthigenfalls, wenn die Flächenausdehnung keine zu grofse fein foll, durch gleichzeitige Vertheilung derfelben in mehreren Gefchoffen.

212. Bauftelle und Erweiterungsfähigkeit.

Bei der Wahl der Bauftelle für ein chemifches Inftitut pflegen folche befondere Schwierigkeiten, wie bei phyfikalifchen Inftituten (fiehe Art. 118, S. 138) in der Regel nicht vorzuliegen. Wenn man als befondere Forderung berückfichtigt, dafs die Umgebung des chemifchen Inftitutes von den demfelben entftrömenden Gafen und Dämpfen nicht beläftigt werden foll, fo find im Uebrigen bei der Wahl des Bauplatzes zumeift nur folche Bedingungen zu erfüllen, wie fie bei jeder dem Unterricht und der wiffenfchaftlichen Forfchung dienenden Anftalt geftellt werden müffen.

Wenn auch beim Bau jedes derartigen wiffenfchaftlichen Inftitutes von vornherein die Möglichkeit einer fpäteren Erweiterung in das Auge gefafft werden mufs, fo ift diefer Umftand bei chemifchen Inftituten doch befonders zu berückfichtigen. Nicht allein die Steigerung der Frequenz in den Laboratorien, fondern vor Allem die fortfchreitende Entwickelung der Wiffenfchaft felbft fordern auch eine nicht unbedeutende Entwickelungsfähigkeit der baulichen Anlage, wie dies zum Theile bereits in Art. 134 (S. 161) ausgeführt worden ift. Defshalb wird man fchon den Bauplatz derart zu wählen, aber auch beim Entwurf darauf zu fehen haben, dafs fpäter eine Erweiterung des Inftitutes ohne Schwierigkeiten möglich ift; zum mindeften darf dem Auffetzen eines weiteren (Ober-) Gefchoffes nichts im Wege ftehen.

213. Zahl der Gefchoffe.

Wie die Erörterungen unter b, c, d gezeigt haben, ift es in vielfacher Beziehung erwünfcht, dafs der grofse Hörfaal, die Hauptlaboratorien und einige der kleineren Arbeitsräume im Erdgefchofs gelegen feien. Manche der übrigen kleineren Arbeitsräume find am beften im Sockelgefchofs anzuordnen, und um letzteres thunlichft auszunutzen, wird man noch eine Reihe anderer Localitäten, Wohnungen für Diener etc., Heizungs- und Lüftungs-Anlagen etc. dahin verlegen. Hiernach werden im Allgemeinen und auch vortheilhafter Weife Sockel- und Erdgefchofs genügen, um die Räume eines chemifchen Inftitutes unterzubringen; für ein Obergefchofs werden in der Regel blofs wenige, meift auch weniger wichtige Räumlichkeiten, wie Vorrathszimmer etc., übrig bleiben; es kann nur noch die Wohnung des Inftituts-Vorftandes in Frage kommen.

Thatfächlich find chemifche Inftitute erbaut worden, die blofs aus Sockel- und Erdgefchofs beftehen; bei manchen ift noch ein untergeordnetes Obergefchofs hinzugefügt, oder es ift im Obergefchofs die Dienftwohnung des Inftituts-Vorftandes gelegen.

Das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig befteht nur aus Sockel- und Erdgefchofs. Im neuen chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Aachen find die auf den Vorderbau aufgefetzten Obergefchoffe für zwei Profefforen-Wohnungen verwendet; im rückwärtigen Tract find noch zwei kleinere Aufbauten vorhanden, worin zwei Dienerwohnungen, zwei Vorrathsräume und das Glaslager fich befinden (fiehe die Pläne in Fig. 189 u. 190). Das neue chemifche Inftitut der Univerfität zu Königsberg (fiehe den Grundrifs in Fig. 181) hat nur im kurzen Weftflügel ein Obergefchofs erhalten, und diefes dient nur zu Wohnungszwecken.

Auch unter den Inftituten, die nicht nur der reinen und analytifchen Chemie, fondern noch anderen Zweigen diefer Wiffenfchaft zu dienen haben, kommen Anlagen vor, die nur aus Sockel- und Erdgefchofs beftehen; fo z. B. das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Lemberg (fiehe den Grundrifs in Fig. 201 u. 202) etc.

Wenn man durch örtliche Verhältniffe gezwungen oder, um die Flächenausdehnung des Gebäudes thunlichft einzufchränken, veranlafft ift, aufser Sockel- und Erdgefchofs noch ein voll ausgebildetes Obergefchofs auszuführen, mufs man darauf verzichten, im Erdgefchofs alle diejenigen Räume anzuordnen, welche zweckmäfsiger

Weife darin liegen follten. Man verlegt alsdann entweder die Hörfäle mit Vorbereitungszimmer, Sammlung etc. in das Obergefchofs, bezw. Erdgefchofs, oder man vertheilt die Arbeitsfäle in das Erd- und Obergefchofs.

Erfteres ift im Strafsburger Inftitut gefchehen; dort liegen fämmtliche Arbeitsräume im Erdgefchofs, die beiden Hörfäle mit zugehörigen Vorbereitungs- und Docenten-Zimmern, fo wie die ziemlich ausgedehnten Sammlungsräume im I. Obergefchofs. Das Gleiche ift in den Inftituten der Univerfität zu Freiburg, des *Univerfity college* zu Liverpool etc. der Fall. Im Inftitut der Berliner Univerfität ift der Hörfaal mit Zubehör im Erdgefchofs, alle wichtigeren Arbeitsräume find im Obergefchofs angeordnet.

Hingegen find z. B. im chemifchen Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München die Arbeitsräume der organifchen Abtheilung im Erdgefchofs, jene der unorganifchen Abtheilung im Obergefchofs untergebracht. In den Univerfitäts-Inftituten zu Wien, Budapeft und Graz find die Laboratorien im Erd- und Obergefchofs vertheilt; beim letztgenannten Inftitut find die Arbeitsräume für Anfänger im Erdgefchofs, jene für Geübtere im Obergefchofs gelegen.

Sehr felten kommt ein zweites Obergefchofs vor; wo ein folches nothwendig wurde, wurden in der Regel nur Dienftwohnungen, Vorrathsräume etc. dahin verlegt.

214.
Grundrifs-bildung.

Beim Entwurf für ein chemifches Inftitut ift des Weiteren darauf zu fehen, dafs die in Art. 135 (S. 161) genannten drei Gruppen von Räumen: die Gruppe der für die Vorlefungen beftimmten Räume, die Gruppe der Arbeitsräume und die Gruppe der Dienftwohnungen, thunlichft fcharf von einander getrennt find, in jeder der Gruppen indefs der entfprechende Zufammenhang ihrer Theile gewahrt ift. Ueber die gegenfeitige Lage der der erften Gruppe angehörigen Localitäten ift in Art. 143 (S. 177) das Erforderliche fchon gefagt worden. Auch bezüglich des Zufammenhanges in der zweiten Raumgruppe enthält Art. 144 (S. 178) verfchiedene Anhaltspunkte, denen hier noch hinzugefügt werden mag, dafs die verfchiedenen Arbeitsräume derart anzuordnen find, damit:

α) die praktifchen Arbeiten durch die zu grofsen Entfernungen nicht erfchwert werden, wie dies in einigen neueren Inftituten fühlbar geworden ift; insbefondere follen die Praktikanten alle für fpecielle Verfuche erforderliche Nebenräume möglichft nahe bei ihren eigentlichen Arbeitsplätzen haben;

β) damit die Ueberficht und Leitung der praktifchen Arbeiten in leichter Weife erreicht werden könne;

γ) damit die Hauptarbeitsfäle fo wenig wie möglich als Durchgänge benutzt werden, und

δ) damit fich in den weit verzweigten Rohrleitungs-Anlagen thunlichfte Erfparniffe erzielen laffen.

In Rückficht auf die hervorragende Bedeutung, welche der grofse Hörfaal eines chemifchen Inftitutes hat, wird man demfelben im Grundrifs eine folche Lage zu geben haben, welche jene Bedeutung zum Ausdruck bringt. Man ordnet ihn defshalb häufig in der Hauptaxe des Inftituts-Gebäudes an, und man hat wohl auch fchon eine befonders charakteriftifche und gelungene Grundrifslöfung dadurch erzielt, dafs man die Inftitutsräume nach zwei zu einander fenkrechten Axen anordnete und den grofsen Hörfaal in den Kreuzungspunkt diefer beiden Axen legte.

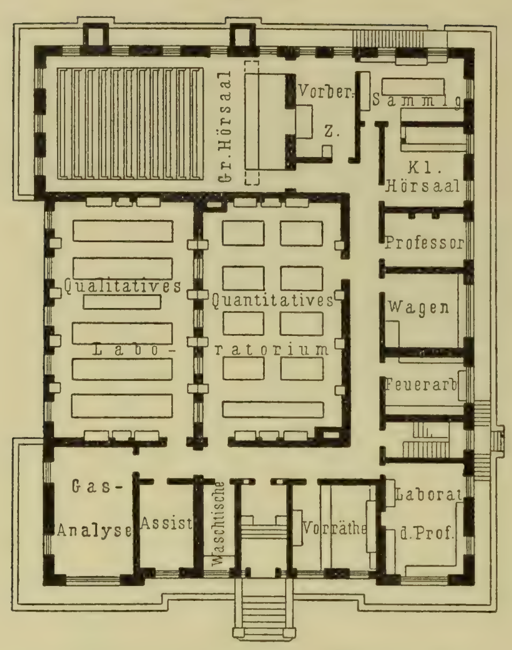
Bei Inftituten mit zwei gleichwerthigen Hörfälen, wie dies bei den unter 3 zu befprechenden Anlagen vorkommt, ordne man diefelben fymmetrifch zur Hauptaxe des Gebäudes an; ift eine Hauptqueraxe vorhanden, fo laffe man, wenn möglich, die Axen der beiden Hörfäle mit der letzteren zufammenfallen.

Bezüglich der architektonifchen Geftaltung des Aeufseren gilt das in Art. 117 (S. 138) für phyfikalifche Inftitute Gefagte auch hier.

215.
Chem. Inftitut zu Dundee.

Die einfachfte Grundform für das Gebäude eines chemifchen Inftitutes ift auch hier die rechteckige; in ökonomifcher Beziehung fowohl, als auch in Rückficht auf

Fig. 172.



Chemifches Inftitut des *Univerfity college* zu Dundee [195]).

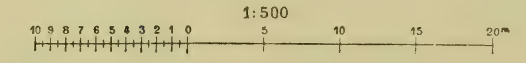
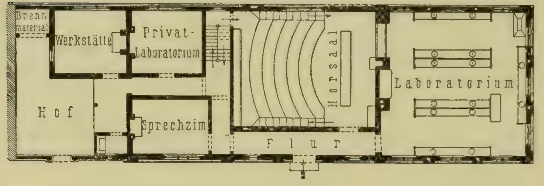


Fig. 173.



Chemifches Inftitut des *Eton college* [196]).
Arch.: *Wilkinfon.*

216.
Chemifches Inftitut zu *Eton college.*

thunlichft kurze Wege wird alsdann diejenige Anlage die vortheilhaftefte fein, welche fich dem Quadrate möglichft nähert.

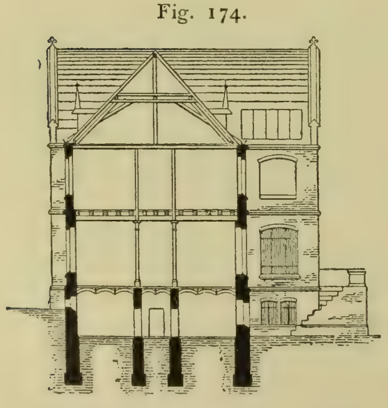
In folcher Rückficht verdient das chemifche Inftitut des *Univerfity college* zu Dundee (Fig. 172 [195]) hier als Beifpiel vorgeführt zu werden.

Daffelbe wird als eine der gelungenften Anftalten diefer Art in England bezeichnet. Sie befteht nur aus Sockel- und Erdgefchofs; die Anordnung der Räume in letzterem zeigt der Plan in Fig. 172; im Sockelgefchofs find noch verfchiedene Arbeitsräume, Mafchinenraum, Werkftätte etc. gelegen. Der grofse Hörfaal fafft 170 Zuhörer; die beiden Hauptlaboratorien ftofsen mit der einen Langwand an einander; das quantitative Laboratorium enthält 32 Arbeitsplätze und wird durch Deckenlicht erhellt.

Weit häufiger als quadratifche kommen lang geftreckte Grundformen vor. Als Beifpiel einer kleineren einfchlägigen Anlage kann das von *Wilkinfon* erbaute chemifche Inftitut des *Eton college* (Fig. 173 [196]) dienen.

Die Raumvertheilung im Erdgefchofs diefes Gebäudes zeigt der neben ftehende Grundrifs. Um im Hörfaal an beiden Langfeiten Fenfter anbringen zu können, ift der Eingangsflur nur niedrig gehalten und mit einem Pultdach abgedeckt; über letzterem, in der Hochwand des Saales, ift ein dreitheiliges Fenfter angeordnet; aufserdem wird der Hörfaal durch Deckenlicht erhellt. Nur der mittlere Theil des Gebäudes (unter dem Hörfaal) ift unterkellert; die fo gewonnenen gewölbten Räume enthalten hauptfächlich die Heizanlage. Im Dachgefchofs find einige untergeordnete Räume gelegen. Die Baukoften haben nahezu 40 000 Mark (= £ 2000) betragen.

Fig. 174.



Schnitt nach *xy* in Fig. 175 [197]).
1/500 n. Gr.

217.
Chemifches Inftitut zu Marburg.

Eine gröfsere hier einzureihende Anlage ift das 1879—80 erbaute chemifche Inftitut der Univerfität zu Marburg (Fig. 174 bis 176 [197]).

Diefes Gebäude befteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs; die lichte Stockwerkshöhe beträgt im Erdgefchofs 4,0 und im Obergefchofs 4,2 m. Die Director-Wohnung ift an der einen Stirnfeite des Inftitutes angebaut und tritt gegen deffen Hauptfront etwas zurück; fie hat einen befonderen Eingang und eine eigene Treppe.

Im Sockelgefchofs befinden fich: Raum für gerichtliche

195) Nach: Robins, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 41.

196) Nach: *Builder,* Bd. 28, S. 164.

197) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, Bl. 61.



Chemifches Inftitut der Univerfität zu Marburg [197]).

Erdgefchofs	Obergefchofs
a. Director-Wohnung.	
b. Zimmer für feinere Apparate.	*b.* Sammlungsraum.
c. Privat-Laboratorium des Directors.	*c.* Grofser Hörfaal.
d. Arbeitsfaal für Fortgefchrittenere.	*d.* Vorbereitungszimmer.
e. Operations-Saal.	*e.* Kleiner Hörfaal.
f. Verbrennungszimmer.	*f.* } Affiftenten-Wohnungen.
g. Wagezimmer.	*g.* }
h. Schwefelwafferftoffzimmer.	*h.* Bibliothek.
i. Arbeitsfaal für Anfänger.	*i.* Kleiderablage.
k. Reagentien-Raum.	
l. Eingang.	
m. Terraffe.	

Analyfe, Vorraths- und Mafchinenraum, Feuer-Laboratorium, Heizkammern, Spectral-Zimmer, Gaszimmer, Referve-Laboratorium, Verkaufszimmer und Wirthfchaftskeller; die im Erd- und Obergefchofs gelegenen Räume und deren Vertheilung find aus den oben ftehenden Grundrifs-Skizzen zu entnehmen.

Die Unterrichtsräume werden durch Feuerluftheizung erwärmt; die Lüftung der Abdampfeinrichtungen erfolgt nach unten, und zwar durch Abfaugung; doch ift auch eine aushilfsweife Abführung nach oben unter Verwendung einer Gasflamme vorgefehen. Das Gebäude ift, der Oertlichkeit entfprechend, in einfachen gothifchen Formen mit ausgebildeten Giebeln in Backftein-Rohbau, mit Gefimfen, Fenftereinfaffungen und Giebelabdeckungen aus Marburger rothem Sandftein ausgeführt.

Die Baukoften, einfchl. der inneren Einrichtung, waren auf 220 000 Mark (273 Mark für 1 qm) veranfchlagt [198]).

Die hier gewählte Grundrifsanordnung zeigt zwar in vielen Punkten eine fehr zweckmäfsige Raumgruppirung und vor Allem eine weit gehende ökonomifche Raumausnutzung; allein der Mangel an Verkehrsräumen macht fich fühlbar; die grofsen Arbeitsfäle dienen als Durchgangsräume.

218.
Chemifches
Inftitut
zu
Klaufenburg.

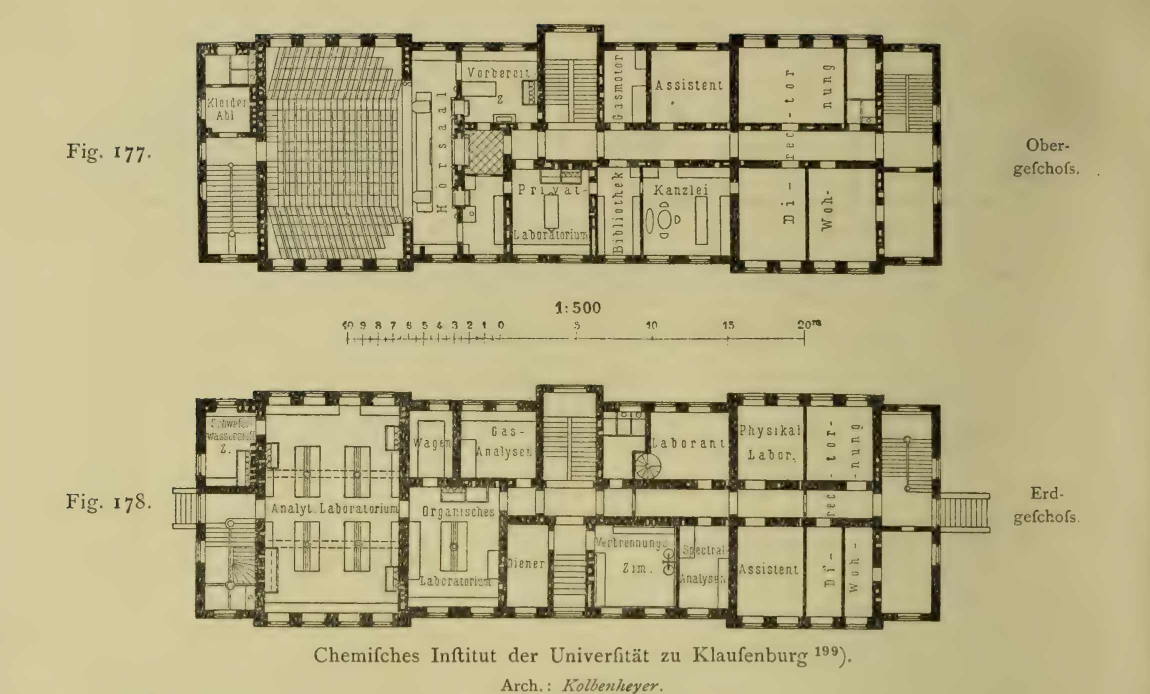
In gröfseren Inftituten ift man defshalb bei der in Rede ftehenden Grundrifsgeftalt genöthigt, einen mittleren Flurgang anzuordnen, der das Gebäude der Länge nach durchzieht. Räume von gröfserer Tiefe, die von zwei Seiten Tageslicht erhalten müffen, legt man alsdann an die Enden des lang geftreckten Baues; den grofsen Hörfaal, der auch hierzu gehört, in die Hauptaxe des Gebäudes zu verlegen (wie dies in Art. 214, S. 235 empfohlen wurde), ift nur dann durchführbar, wenn man ihn im Obergefchofs aufbaut.

Als eine in diefem Sinne wohl gelungene Grundrifsanlage ift das chemifche Inftitut der Univerfität zu Klaufenburg (Fig. 177 u. 178 [199]) zu erachten, welches, 1880 begonnen, nach den wiffenfchaftlichen Angaben *Fabinyi*'s und den auf diefer Grundlage angefertigten Plänen *Kolbenheyer*'s erbaut worden ift.

Diefes Inftitut liegt etwas aufserhalb des Weichbildes der Stadt Klaufenburg auf einer hohen Terraffe gegenüber dem zoologifchen Inftitute; es bildet ein 49,0 m langes und 15,5 m tiefes, aus Sockel-,

[198]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 465; 1880, S. 473.

[199]) Nach: FABINYI, R. Das neue chemifche Inftitut der Königl. Ungarifchen Franz-Jofefs-Univerfität zu Klaufenburg etc. Budapeft 1882.



Chemifches Inftitut der Univerfität zu Klaufenburg [199]).

Arch.: *Kolbenheyer.*

Erd- und Obergefchofs beftehendes Gebäude, deffen Hauptfront gegen die Stadt (nach Nord-Nordweft) gerichtet ift. Das Inftitut verfügt über ein für 40 Praktikanten eingerichtetes und mit den nothwendigen Nebenräumen verfehenes Laboratorium, welches in erfter Linie qualitativen und quantitativen analytifchen Arbeiten zu dienen beftimmt ift, deffen Einrichtung es aber ermöglicht, dafs darin auch andere Arbeiten leicht und bequem durchgeführt werden können. Ein zweites für organifche Arbeiten eingerichtetes Laboratorium enthält 8 bequeme Arbeitsplätze.

Wie die beiden Grundriffe in Fig. 177 u. 178 zeigen, befitzt das Gebäude 3 Eingänge mit je einem zugehörigen Treppenhaufe. Der Haupteingang an der Langfront führt zu den im Erdgefchofs gelegenen Laboratoriums-Räumen, das grosse analytifche Laboratorium ausgenommen; über die mittlere Treppe gelangt man zu denjenigen Räumen des Obergefchoffes, die hauptfächlich vom Director und feinem Affiftenten benutzt werden. Gegen diefen mittleren Gebäudetheil fpringen die an den Enden gelegenen Gebäudepartien um je 50 cm vor, wovon die in den Plänen rechts gelegene die Director-Wohnung und die linksfeitige im Erdgefchofs das grofse analytifche Laboratorium, darüber im Obergefchofs den 200 Zuhörer faffenden Hörfaal enthält; an jeden diefer Gebäudetheile fchliefst fich ein befonderes Treppenhaus mit Eingang von je einer Stirnfeite an. Der Hörfaal wird allerdings durch die Director-Wohnung, welche in eine Anzahl kleinerer und niedrigerer Räume getheilt ift, nicht aufgewogen und kann auch äufserlich als wichtigfter Raum nicht zur Erfcheinung kommen.

Im Sockelgefchofs find der Schmelz- und Kanonenraum (fiehe Art. 170, S. 211), das Präparaten-Laboratorium, der Deftillations-Raum, das Material- und Reagentien-Lager, der Raum für feuergefährliche Subftanzen, Werkftätte und Gafometer-Raum, das Hauptmagazin für Glas-, Porzellan- und Metallgegenftände, die Anlagen für die Heifswafferheizung, das Holz- und Kohlen-Magazin, Räume für den Diener, den Laboranten etc., Wirthfchaftskeller etc. gelegen. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs ift aus Fig. 177 u. 178 erfichtlich.

Die Laboratorien mit ihren Nebenräumen find in Gruppen zufammengefafft und thunlichft vom Hörfaal, fo wie von den Wohnungen entfernt angeordnet. Von der Einrichtung der Arbeitstifche, der Abdampffchränke etc. war bereits unter c, 2, von einigen befonderen Einrichtungen des Hörfaales und des Vorbereitungsraumes unter b, 1 die Rede; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen wurden in Art. 188 u. 197 (S. 220 u. 225) befchrieben.

Die Baukoften haben 300 000 bis 320 000 Mark (= 150 000 bis 160 000 Gulden) betragen, worin auch die Koften der inneren Einrichtung enthalten find. Bei rund 785 qm bebauter Grundfläche berechnet fich 1 qm zu rund 400 Mark und bei rund 11 000 cbm Rauminhalt (von Sockelgefchofs-Fufsboden bis Hauptgefims-Oberkante gemeffen) 1 cbm zu rund 28 Mark.

219. Chemifches Inftitut zu Kiel.

Eine verwandte Grundrifsanordnung zeigt das 1877—78 von *Gropius & Schmieden* erbaute chemifche Inftitut der Univerfität zu Kiel [200]; doch ift die Gefammtanlage keine fo klare, die Verbindung und Zugänglichkeit der einzelnen Räume keine fo gelungene, wie bei der eben befchriebenen Anftalt.

Auch hier find an einem Ende des lang geftreckten, aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs beftehenden Gebäudes die Director-, die Affiftenten- und die Dienerwohnung mit befonderem Treppenhaus und Zugang von der betreffenden Stirnfeite aus angeordnet, und am anderen Ende ift das grofse für 16 Praktikanten beftimmte analytifche Laboratorium (im Erdgefchofs) gelegen; doch ift letzteres nicht überbaut. Die beiden Hörfäle befinden fich zwar auch im Obergefchofs, aber in dem an den Laboratoriums-Anbau ftofsenden Gebäudetheile.

Aufser dem analytifchen Laboratorium find im Erdgefchofs noch ein organifches und 2 kleinere Laboratorien mit je 4 Arbeitsplätzen vorhanden; fämmtliche Laboratorien haben 322 qm Grundfläche und bieten Raum für 28 Praktikanten. Der grofse Hörfaal hat 80 qm Grundfläche.

Das Gebäude ift aus Ziegeln, die Façaden in Backftein-Rohbau mit einfachen Formfteinen, die Dachdeckung in der Hauptfache aus englifchem Schiefer und über dem Laboratoriums-Anbau in Holzcement ausgeführt. Die Räume des Sockelgefchoffes und das Haupttreppenhaus find gewölbt, im Uebrigen Balkendecken verwendet; die Treppen beftehen aus Granit; fämmtliche Räume werden mittels Ofenheizung erwärmt.

Die Höhen des Sockel-, Erd- und Obergefchoffes betragen bezw. 4,0, 4,6 und 4,4 m; der nur erdgefchoffige Laboratoriumsbau hat eine Stockwerkshöhe von 5,0 m. Letzterer hat 211,2 qm, das übrige Gebäude 505,5 qm Grundfläche, fonach erfterer 1900,8 cbm und letzteres 7026,5 cbm Rauminhalt. Die Gefammtbaukoften haben 216 300 Mark betragen, fo dafs auf 1 qm 302 Mark, auf 1 cbm 24,20 Mark und auf 1 Praktikanten 7725 Mark entfallen [201].

220. Chemifches Inftitut zu Strafsburg.

Die am meiften lang geftreckte Grundform hat das chemifche Inftitut der Univerfität zu Strafsburg (Fig. 179 u. 180 [202]); die Länge diefes Gebäudes beträgt mehr als das 10-fache feiner mittleren Tiefe.

Diefes Inftitut ift für 100 Praktikanten eingerichtet; es befteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchofs. Sämmtliche Arbeitsräume für die Studirenden befinden fich im Erdgefchofs (Fig. 179) und in dem durch 5 Treppen damit verbundenen Sockelgefchofs; die anorganifche Abtheilung derfelben ift in dem weftlich, die organifche Abtheilung in dem öftlich vom Mittelbau liegenden Theile untergebracht. Der Mittelbau, welcher zugleich den Eingang in das Inftitut bildet, enthält diejenigen Räume, welche von beiden Abtheilungen gemeinfchaftlich benutzt werden. Jede der beiden Abtheilungen befteht aus zwei grofsen Arbeitsfälen, einem für Anfänger in den betreffenden Arbeiten und einem für die Vorgefchritteneren, und zwifchen diefen Sälen befinden fich wieder die von den Praktikanten der beiden Säle gemeinfam benutzten Räume. Jenfeits des weftlichen Treppenhaufes, zu dem ein Nebeneingang führt, fchliefsen fich das Privat-Laboratorium und das Sprechzimmer des aufserordentlichen Profeffors, unter deffen befonderer Leitung die anorganifche Abtheilung fteht, an. Eben fo liegen jenfeits des öftlichen Treppenhaufes, welches gleichfalls einen befonderen Zugang von aussen hat, Privat-Laboratorium und Sprechzimmer des Inftituts-Directors.

Das Sockelgefchofs enthält Räume für Glüharbeiten, Darftellung von Präparaten, Kryftallifations-Verfuche etc., ferner Räume für Säuren und gröfsere Vorräthe von Präparaten, eine Werkftätte, die Luftheizungsöfen, zwei Dampfkeffel zur Heizung der in den beiden allgemeinen Arbeitsfälen aufgeftellten grofsen Dampfbäder und Trockeneinrichtungen, fo wie zur Gewinnung von deftillirtem Waffer.

Die Räume im I. Obergefchofs (Fig. 180) dienen, abgefehen von den im weftlichen und öftlichen Pavillon befindlichen Wohnungen für 3 Diener und 3 Affiftenten, ausfchliefslich zu Vorlefungszwecken. Der Hörfaal im öftlichen Flügel, von dem Fig. 11 (S. 21) den Grundrifs und Fig. 128 (S. 167) den Längenfchnitt darftellt, fafft 150, jener im weftlichen Flügel 80 Zuhörer; beide Hörfäle, fo wie auch die Räume des Mittelbaues, reichen durch das I. und II. Obergefchofs.

Die Räume, welche im wefentlich niedrigeren II. Obergefchofs über den Sammlungsfälen gelegen find, enthalten die Vorräthe an Glasapparaten und fonftigen Geräthen für das Inftitut; zu ihnen führen 2 feitliche Treppen vom grofsen Treppenhaus des Mittelbaues.

An den öftlichen Pavillon fchliefst fich das Wohnhaus des Directors an, welches durch einen Flurgang, der zugleich als Bibliothek dient, mit dem Sprechzimmer in Verbindung fteht.

---

200) Planfkizzen find zu finden in: *Nouvelles annales de la conft.* 1879, Pl. 5—6.

201) Nach: Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten preufsifchen Staatsbauten etc. Abth. I. Berlin 1883. S. 152 u. 153.

202) Nach: Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. S. 55.

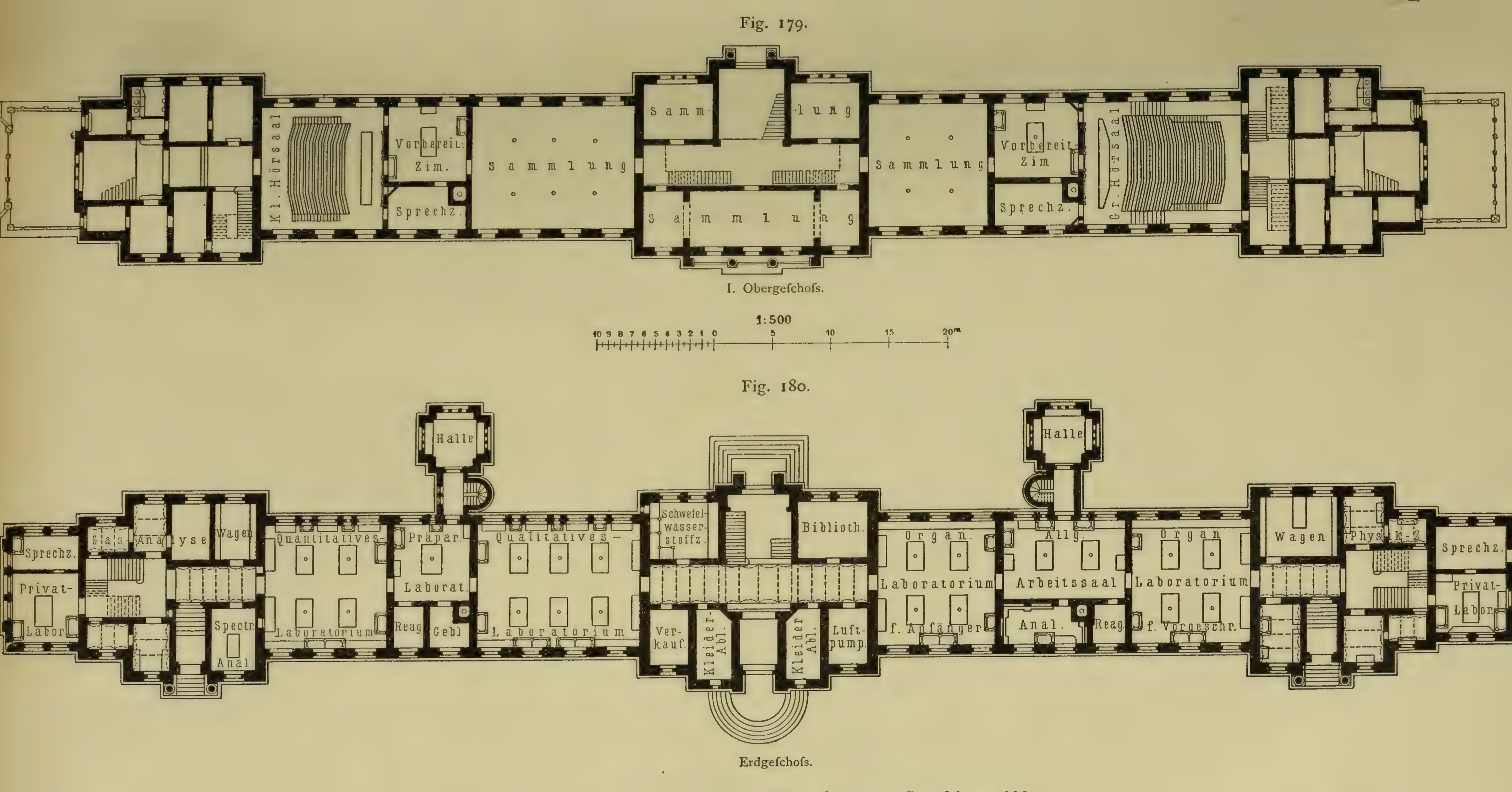


Fig. 179.

I. Obergeschoſs.

Fig. 180.

Erdgeschoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Straſsburg [202].

Von den an der Entftehung der in Rede ftehenden Inftituts-Pläne Betheiligten werden als Vortheile einer derart lang geftreckten Anlage angegeben:

α) dafs die fämmtlichen Arbeitsfäle die erforderliche Beleuchtung von zwei Seiten erhalten, ohne dafs, wie bei anderen chemifchen Inftituten, mehr oder weniger eingefchloffene Höfe erforderlich find, und

β) dafs das ganze Gebäude von allen Seiten vom Winde umfpült wird und dadurch alle übel riechenden und fchädlichen Dämpfe und Gafe fofort weggeführt werden.

Wenn auch zugegeben werden mufs, dafs diefe Vortheile vorhanden find, fo kann doch der Mifsftand einer mangelhaften Verbindung innerhalb des Gebäudes felbft und der darin zurückzulegenden langen Wege [203]) nicht geläugnet werden. Alle gröfsere Arbeitsräume müffen als Durchgänge benutzt werden, wenn man das Erdgefchofs der Länge nach durchfchreiten will; im I. Obergefchofs ift ein unmittelbarer Verkehr zwifchen dem weftlichen und dem öftlichen Pavillon eigentlich gar nicht möglich. Das Vorhandenfein fo vieler Treppen zeugt u. A. fchon dafür, dafs es fchwierig war, die entfprechenden Verbindungen zu erzielen.

Da nun andererfeits die Anlage eines mittlereren Flurganges gleichfalls nicht ohne Nachtheile ift, fo wird man bei grofsen Inftituten von der lang geftreckten rechteckigen Grundrifsgeftalt, die überdies auf manchen Bauftellen gar nicht durchführbar ift, abzugehen haben.

221. Chemifches Inftitut zu Cambridge.

Der rechteckigen Grundform ftehen die L- und ⊥-förmigen am nächften. In L-förmiger Grundrifsgeftalt wurde in neuerer Zeit (in der Mitte der achtziger Jahre) ein grofses chemifches Inftiut, nämlich dasjenige der Univerfität zu Cambridge, erbaut; die Pläne dazu [204]) wurden nach Angaben von *Liveing* und *Dewar* von *Stevenfon* entworfen.

Diefes Gebäude hat ein Sockel- und ein Erdgefchofs und über dem die Ecke bildenden Theile auch noch ein Obergefchofs. Das Sockelgefchofs enthält Vorrathsräume, Mafchinenräume etc. und 2 kleinere Laboratorien. Im Erdgefchofs find an den Enden der beiden Gebäudeflügel diejenigen 2 Säle angeordnet, welche Erhellung von beiden Seiten erfordern: der grofse Hörfaal und das grofse Schüler-Laboratorium; letzteres befitzt, einfchl. der kleineren im Erdgefchofs gelegenen Arbeitsräume, 150 Arbeitsplätze; die Laboratorien des Obergefchoffes gewähren weiteren 75 Praktikanten Platz zum Arbeiten. Im Erdgefchofs fchliefsen fich an den grofsen Hörfaal das Vorbereitungs-, das Sammlungs- und das Wagezimmer und weiter gegen die Ecke zu 2 kleinere Hörfäle an. Im Obergefchofs find Sprechzimmer und Privat-Laboratorium des Profeffors, fo wie ein Wagezimmer gelegen.

So viele Vorzüge die Raumanordnung in diefem Inftitute auch hat, fo leidet auch fie an dem Mifsftande, dafs Flurgänge, welche den Verkehr zwifchen den einzelnen Räumen vermitteln follten, faft gänzlich fehlen; wichtige Arbeitsfäle dienen als Durchgangsräume.

222. Chemifches Inftitut zu Heidelberg.

Schon das alte *Liebig*'fche Inftitut zu Giefsen (fiehe den Grundrifs in Fig. 123, S. 158) war in diefer Beziehung beffer geftaltet; abgefehen von den im langen Gebäudeflügel angeordneten Flurgängen ermöglichten mehrere Eingänge von aufsen den Zutritt in verfchiedene Räume, ohne dafs man andere Säle zu durchfchreiten brauchte; immerhin war auch in diefem Gebäude der Verkehr ein unvollkommener.

Wefentlich zweckmäfsiger von diefem Standpunkte aus ift das von *Lang* 1854—55 erbaute chemifche Inftitut der Univerfität zu Heidelberg, das gleichfalls die L-förmige Grundrifsgeftalt erhielt, angelegt, obwohl auch in diefer Anftalt die Verbindung der Räume unter einander als keine völlig entfprechende bezeichnet werden kann.

---

203) Der Vorftand hat einen Weg von mehr als 90 m zurückzulegen, um aus feinem Sprechzimmer in das quantitative Laboratorium zu gelangen.

204) Diefelben find veröffentlicht in: *Scientific american*, Bd. 53, S. 119 — ferner in: *Building news*, Bd. 48, S. 1004 — endlich in: Robins, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 34.

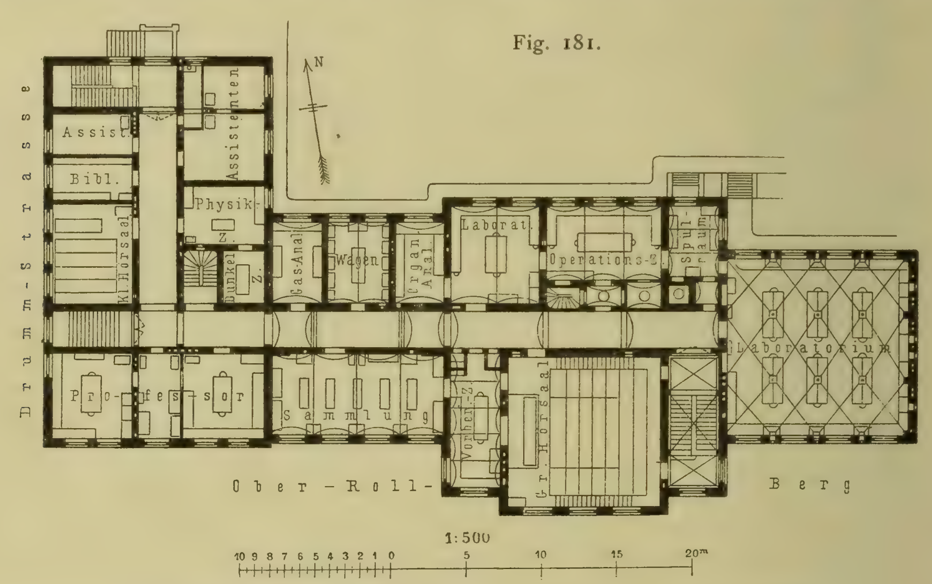
Der längere Flügel diefes Inftitutes befteht aus einem nur erdgefchoffigen Mittelbau und 2 Eckbauten, welche noch ein Obergefchofs erhalten haben. Der Mittelbau enthält den Haupteingang in das Inftitut, die beiden grofsen Arbeitsfäle, Laboratorium und Sprechzimmer des Directors, das Wagezimmer mit der Bibliothek, das Inftrumenten- und Präparaten-Zimmer. Im linksfeitigen Eckbau liegen die Werkftätte, 2 Materialkammern, der Operationsraum, das Zimmer für elektrolytifche Verfuche, das Zimmer für Gas-Analyfe etc.; im darüber gelegenen Obergefchofs befinden fich die Wohnungen der Affiftenten und der Laboranten. Im rechtsfeitigen Eckbau find der Hörfaal mit einem befonderen Eingang von aufsen und das Treppenhaus angeordnet; im Obergefchofs darüber und im daran anftofsenden, gleichfalls zweigefchoffigen zweiten Gebäudeflügel ift die Wohnung des Directors untergebracht.

Die beiden grofsen Arbeitsfäle ftofsen mit der einen Langwand unmittelbar an einander; in der letzteren find die von beiden Sälen aus benutzbaren Abdampffchränke angeordnet. Das eine diefer Laboratorien hat 28, das andere 22 Arbeitsplätze; der Hörfaal fafft 110 Zuhörer. Nur für die beiden grofsen Arbeitsfäle ift eine Feuerluftheizung eingerichtet.

Die Baukoften haben rund 102 000 Mark betragen, wozu noch rund 25 000 Mark für Grunderwerb kommen [205]).

223.
Chemifches Inftitut zu Königsberg.

Eine völlig entfprechende Raumanordnung dürfte fich bei der L-förmigen Grundrifsgeftalt nur dann erzielen laffen, wenn man in beiden Gebäudeflügeln mittlere Flurgänge anlegt, welche fie der Länge nach durchziehen; an den Enden der beiden Flügel laffen fich zwei Säle mit Fenftern an beiden Langfeiten anbringen. In hiermit



Chemifches Inftitut der Univerfität zu Königsberg. — Erdgefchofs [206]).

Arch.: *Kuttig & Hein.*

nahezu übereinftimmender Weife ift das neue chemifche Inftitut der Univerfität zu Königsberg (Fig. 181 [206]) 1885—87 ausgeführt worden; die Pläne dazu wurden nach Mafsgabe der im preufsifchen Minifterium der öffentlichen Arbeiten entworfenen Skizzen zunächft von *Kuttig* und nach deffen Tode von *Hein* ausgearbeitet.

Der längere, dem Ober-Rollberg zugewendete (füdliche) Flügel enthält die eigentlichen Inftitutsräume, befteht blofs aus Sockel- und Erdgefchofs und ift mit Holzcement eingedeckt. Der kürzere Flügel an der Drummftrafse ift der Wohnungsbau, hat noch ein Obergefchofs erhalten und ift mit Schieferdach verfehen. Die wichtigften und am meiften befuchten Räume des Inftitutes find in die Nähe der beiden Eingänge (an der Drummftrafse und am Ober-Rollberg) gelegt. Der kleinere Hörfaal am Drummftrafsen-

[205]) Eine eingehende Befchreibung diefes Inftitutsbaues, einfchl. der wichtigeren Ausrüftungsgegenftände, mit zahlreichen Abbildungen giebt die Sonderfchrift: LANG, H. Das chemifche Laboratorium an der Univerfität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

[206]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201 u. 202.

Eingang gewährt Raum für 85 Zuhörer. Vom Eingang am Ober-Rollberg gelangt man zu den drei gröfsten Räumen des Inftitutes: zum grofsen Hörfaal, zum grofsen Laboratorium an der Oftfeite und zu dem unter letzterem im Sockelgefchofs liegenden Raume für gröbere Arbeiten; das anfteigende Geftühl des Hörfaales befitzt 98 Sitzplätze (90 $\times$ 60 cm); die beiden Arbeitsfäle gewähren Raum für 40 bis 50 Praktikanten. Sämmtliche Räume des niedrigeren Gebäudeflügels find, mit Ausnahme des durch Deckenlicht erhellten grofsen Hörfaales, mit Gewölben überfpannt, welche mittels einer zellenförmigen Uebermauerung das Holzcementdach tragen.

Im Obergefchofs des Weftflügels befindet fich, vom Giebeleingange mittels befonderer, abgefchloffener Treppe erreichbar, die Wohnung des Directors. Diefer Flügel hat Balkendecken erhalten.

Die Gefchofshöhen find wie folgt bemeffen: Kellergefchofs 3,4 m; Erdgefchofs im Weftflügel 5,0 m, im Südflügel 5,4 m; Obergefchofs 4,0 m; Dachgefchofs des Weftflügels 1,5 m. Der grofse Hörfaal hat eine lichte Höhe von 6,8 m erhalten.

Die Wohnungen werden durch Kachelöfen geheizt; die Inftitutsräume hingegen haben eine Heizung erhalten, bei welcher ein Luftofen und eine Niederdruck-Dampfleitung gleichzeitig die Erwärmung und Entlüftung bewirken. Die an der Südfeite eintretende, durch Luftfilter gereinigte Frifchluft fteigt, nachdem fie an einem Luftofen vorgewärmt ift, durch lothrechte Canäle in den mittleren Flurgang des Erdgefchoffes, den fie auf 12 Grad C. erwärmt, und gelangt von hier aus nach Beftreichung der in Wandnifchen aufgeftellten Dampf-Rippenheizkörper in die zu erwärmenden Räume; Stellklappen, welche die Heiznifchen nach dem Zimmer oder dem Gange öffnen, bezw. abfchliefsen, laffen das Mafs von Umluft- oder Frifchluftheizung beliebig regeln. Die Abluft wird durch Canäle, welche unter dem Fufsboden des Ganges oberhalb des Kellergewölbes liegen, dem grofsen Abzugsfchlot zugeführt, in deffen Mitte der eiferne Schornftein der Keffelfeuerungen aufgeftellt ift; die Abdampfeinrichtungen find aufserdem durch befondere glafirte Thonrohre entlüftet, in denen die Luft durch *Bunfen*'fche Brenner erwärmt wird.

Die Baukoften belaufen fich auf 196 500 Mark; für Pflafterung, Bürgerfteige, Zäune und Bodenabtrag waren 10 900 Mark ausgeworfen, und für die innere Ausftattung ftanden ferner 41 600 Mark zur Verfügung; der Einheitspreis des Gebäudes ftellt fich bei 1094 qm bebauter Fläche für 1 qm auf 179,55 Mark und für 1 cbm Baumaffe auf 15,97 Mark [206]).

224. Chemifches Inftitut zu Liverpool.

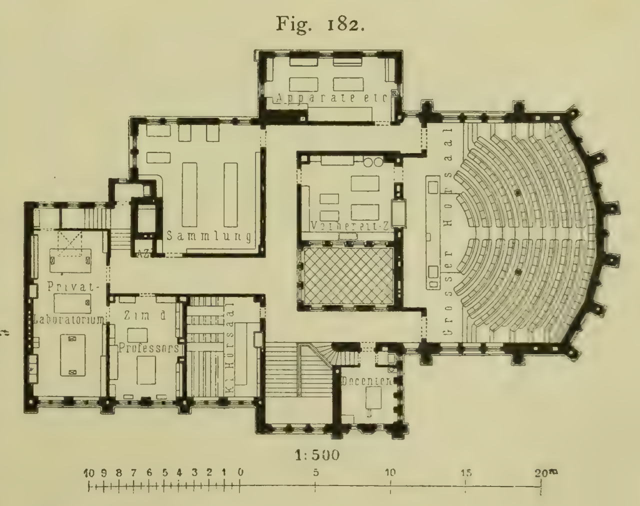
Eine weitere, wenn auch nicht häufig angewendete Grundform ift diejenige, welche eine gefchloffene Baumaffe mit einem Binnenhofe bildet. Als erftes Beifpiel, bei dem allerdings diefer Hof fehr geringe Abmeffungen hat und eine untergeordnete Rolle fpielt, fei hier das chemifche Inftitut des *Univerfity college* zu Liverpool (Fig. 182 [207]), welches nach wiffenfchaftlichen Angaben *Brown*'s von *Waterhoufe* erbaut worden ift, vorgeführt.

Wie der neben ftehende Plan zeigt, dient das Obergefchofs im Wefentlichen nur zu Vorlefungszwecken; aufser den hierfür nothwendigen Hörfälen, Vorbereitungs- und Sammlungszimmern etc. ift nur noch das Privat-Laboratorium des Vorstandes hier zu finden. Der grofse Hörfaal fafft 212 Zuhörer.

Das darunter gelegene Erdgefchofs enthält die gröfseren und kleineren Arbeitsräume, die Vorrathszimmer, die Heizanlagen, Kohlenkeller etc. Bemerkenswerth ift der grofse Arbeitsfaal für 52 Praktikanten, welcher fich unter dem grofsen Hörfaal befindet und in Fig. 142 (S. 183) bereits dargeftellt worden ift.

Diefes Inftitut, deffen Baukoften 320 000 Mark (= £ 16 000) betragen haben, zeichnet fich von den fchon vorgeführten und manchen anderen englifchen

Fig. 182.



Chemifches Inftitut des *Univerfity college* in Liverpool.
Obergefchofs [207]).
Arch.: *Waterhoufe*.

[207]) Nach: ROBINS, E. C. *Technical fchool and college building etc.* London 1887. Pl. 30.

Anſtalten dieſer Art dadurch aus, daſs geräumige Flurgänge vorhanden ſind, welche in ausreichender Weiſe den Verkehr im Inneren des Gebäudes ermöglichen; keiner der Räume hat als Durchgang zu dienen.

225.
Chemiſches
Inſtitut
zu
Freiburg.

Als charakteriſtiſches Beiſpiel einer geſchloſſenen Anlage mit gröſserem Binnenhof kann vor Allem das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Freiburg (Fig. 183 u. 184), 1880—82 von *Durm* erbaut, gelten.

Das Erdgeſchoſs dieſes Gebäudes (Fig. 184) dient ausſchlieſslich Laboratoriumszwecken, und es iſt hier die bereits in Art. 144 (S. 179) erwähnte, eben ſo eigenartige, wie vortheilhafte Anordnung der 3 groſsen Arbeitsſäle an den 3 Seiten des Binnenhofes durchgeführt. Das Sockelgeſchoſs enthält noch einige Arbeitsräume, die am beſten in dieſes Stockwerk verlegt werden, ferner Zimmer für Vorräthe etc.

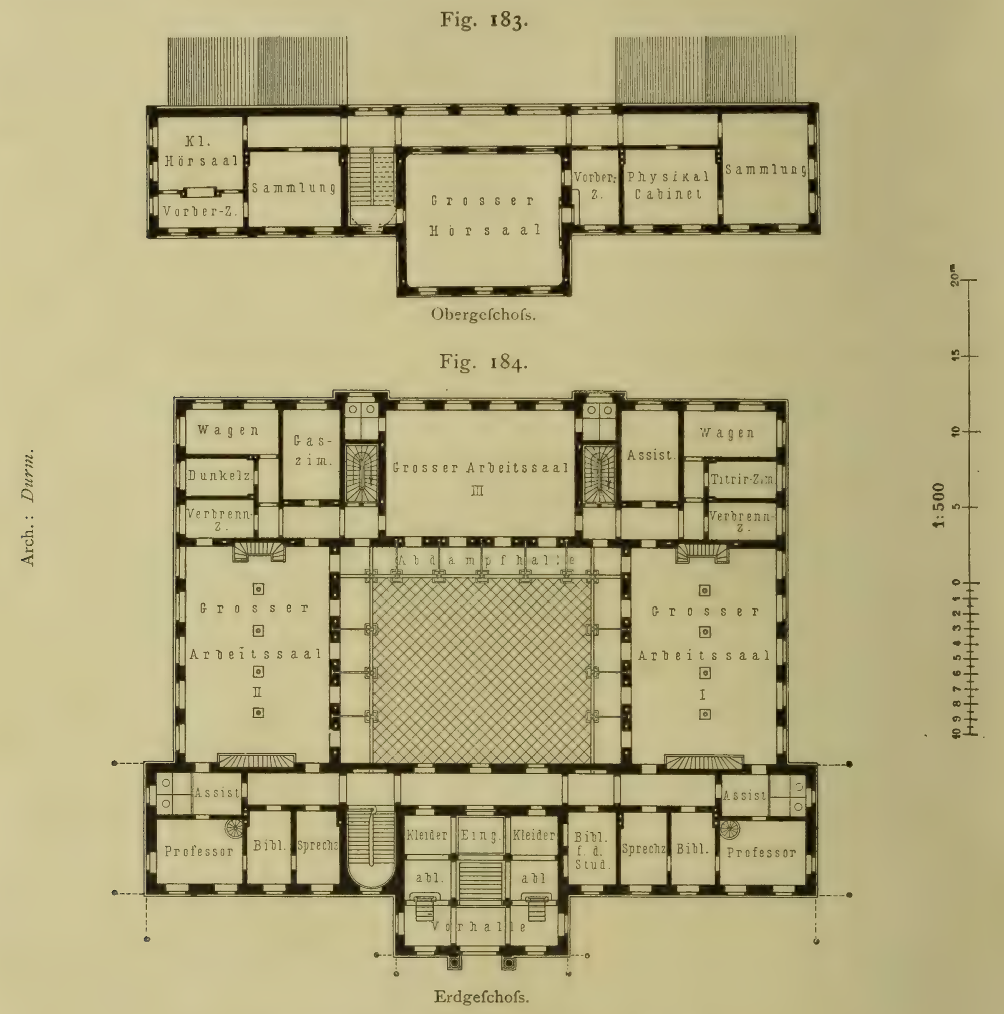


Fig. 183.

Obergeſchoſs.

Fig. 184.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Freiburg.

Nur über dem vorderen Langbau iſt ein Obergeſchoſs (Fig. 183) aufgeſetzt, und dieſes dient wieder ausſchlieſslich Vorleſungszwecken (ſiehe auch Art. 136, S. 164); dabei erhebt ſich der groſse Hörſaal über die benachbarten Räume (er hat 6,9 m lichte Höhe), und das anſteigende Geſtühl iſt vom Ruheplatz der an denſelben ſtoſsenden Treppe zugänglich. Daſs diejenigen Studirenden, welche nur die Hörſäle zu betreten, in den Laboratoriums-Räumen aber nichts zu thun haben, mit letzteren nicht in Berührung kommen, zeigen die beiden beigefügten Grundriſſe.

Bemerkenswerth ſind die an 3 Seiten des Hofes herumgeführten niedrigen Abdampfhallen. Die Abdampfniſchen, welche in den gegen den Hof zu gerichteten Langwänden der Arbeitsſäle angeordnet ſind, können von den letzteren aus, aber auch von auſsen benutzt werden; ſie dienen gleichfalls zum Durch-

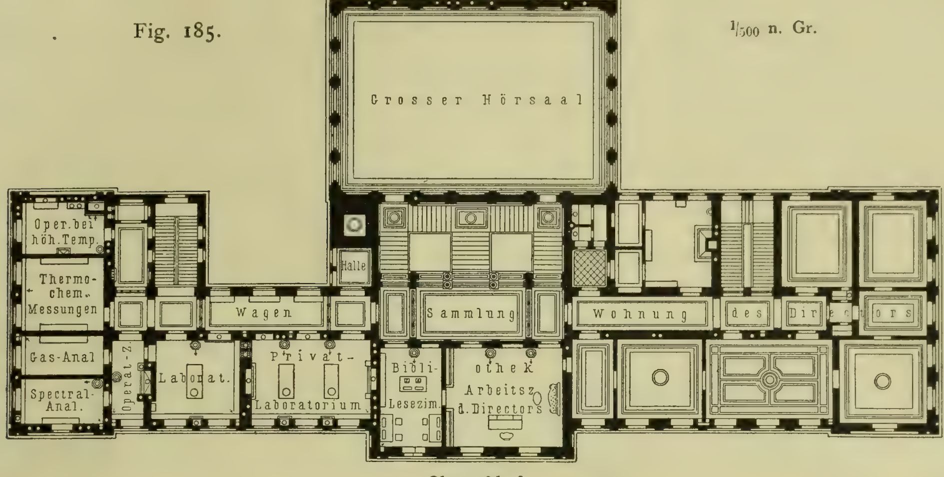
ſchieben und raſchen Entfernen übel riechender Präparate aus den Arbeitsſälen nach den Abdampfhallen. Dieſe Einrichtung wurde nach den Angaben von *Claus* ausgeführt.

226. Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt.

Verlängert man bei der eben vorgeführten Grundform den vorderen Langbau nach der einen Seite hin, ſo erhält man die ⊓-förmige Grundriſsgeſtalt, in der das chemiſche Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt (Fig. 185 u. 186[208]) 1868—71 nach *v. Than*'s Angaben von *Wagner* unter Mitwirkung *Zaſtrau*'s erbaut worden iſt.

Fig. 185.

1/500 n. Gr.



Obergeſchoſs.

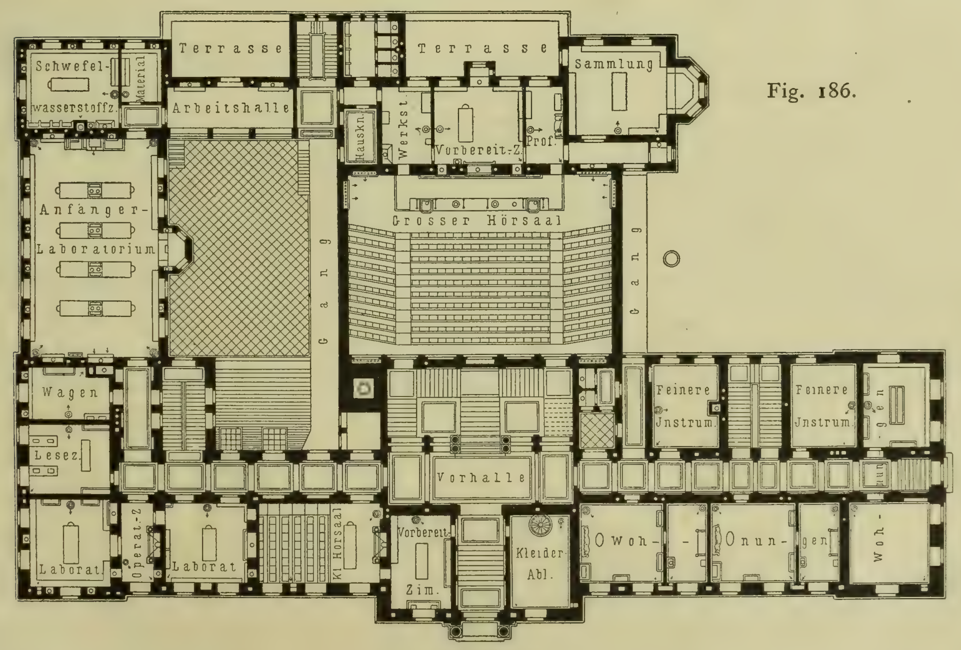


Fig. 186.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Budapeſt[208]).

Arch.: *Wagner & Zaſtrau.*

Der an den vorderen Langbau angefügte Theil ſtellt hier die Gruppe der Dienſtwohnungen dar; der mittlere Flügel dient Vorleſungszwecken, und der übrige Theil des Gebäudes bildet die Gruppe der Laboratorien. In dieſem Inſtitut können 280 bis 300 Zuhörer die Vorleſungen über Experimental-Chemie

[208]) Nach: THAN, C. v. Das chemiſche Laboratorium der K. ungariſchen Univerſität in Peſt. Wien 1872.

beſuchen und zugleich 70 Praktikanten, darunter etwa 20 vorgeſchrittenere und ſelbſtändige Arbeiter, ſich mit den praktiſchen Uebungen beſchäftigen.

Das in Rede ſtehende Inſtituts-Gebäude liegt in der Mitte des ſog. alten botaniſchen Gartens an der Landſtraſse und iſt von dieſer ſelbſt 70 m weit entfernt. Es beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs; doch iſt letzteres nur über dem vorderen Langbau und dem Mittelflügel durchgeführt.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergeſchoſs iſt aus den umſtehenden Plänen zu erſehen. Die rechts vom Haupteingang gelegene Kleiderablage iſt gleichzeitig Dienſtzimmer des Hauswarts; eine guſseiſerne Treppe führt unmittelbar in ſeine im Sockelgeſchoſs befindliche Wohnung. Im groſsen Anfänger-Laboratorium, welches bereits in Fig. 138 (S. 180) dargeſtellt und deſſen eigenartige Einrichtung in Art. 148 (S. 184) beſchrieben worden iſt, ſind 50 Arbeitsplätze untergebracht. Den Vorgeſchritteneren und jenen, die ſich mit ſelbſtändigen Forſchungen beſchäftigen, ſind in jedem der beiden genannten Geſchoſſe je 3 kleinere Laboratorien mit je 4 bis 6 Arbeitsplätzen zugewieſen; zu je 2 ſolchen Laboratorien

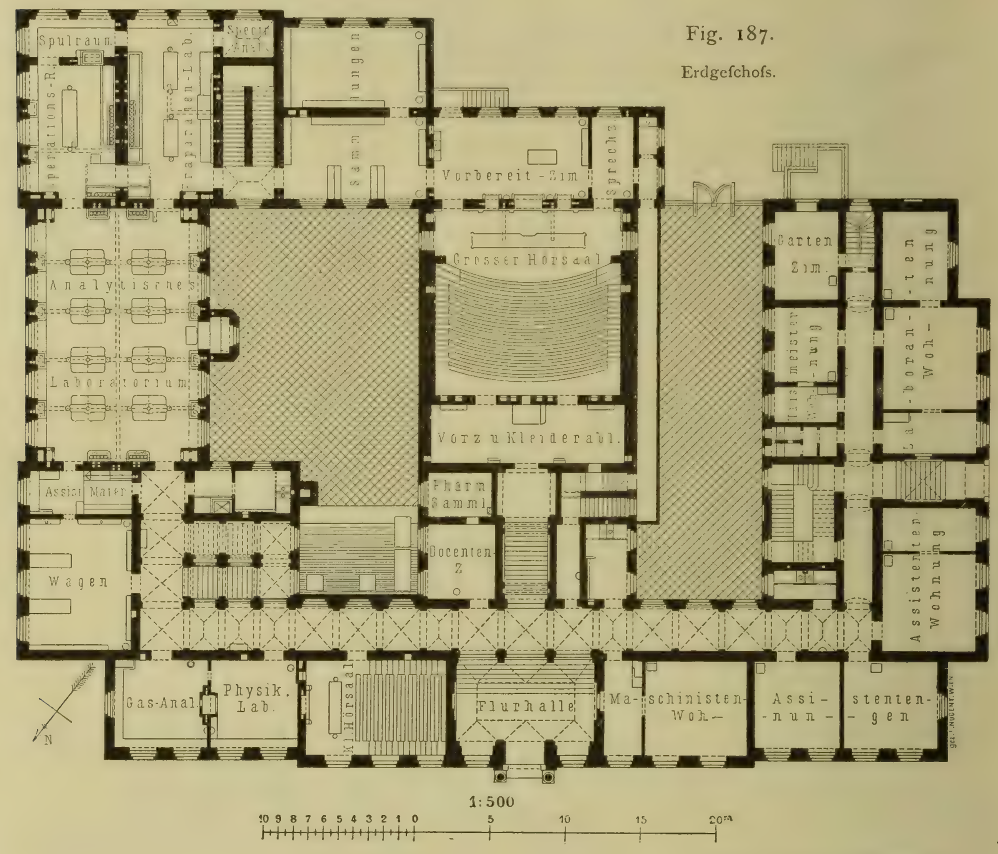


Fig. 187.

Erdgeſchoſs.

Chemiſches Inſtitut der

gehören ein Wagezimmer und ein kleinerer gemeinſchaftlicher Arbeitsraum für feinere Feuerarbeiten mit Verbrennungsniſchen etc., ſo daſs in dieſen kleinen Laboratorien die einzelnen Operationen bequem ausgeführt werden können.

Die Räume des Sockelgeſchoſſes ſind 3,16 m hoch und, eben ſo wie die Erdgeſchoſsräume, zwiſchen eiſernen Trägern flach gewölbt. In dieſem Stockwerk ſind untergebracht: in der Gruppe der Vorleſungsräume Lagerräume für Geräthſchaften, Sauerſtoff-Gaſometer, Batterie-Kammer, Operationsraum, Eis- und andere Keller; in der Gruppe der Arbeitsräume Materialkammer, Wohnung des Heizers, Heizungs- und Lüftungs-Anlagen, Zimmer zu Kryſtallbildungen, Reagentien-Zimmer, Raum zum Deſtilliren feuergefährlicher Subſtanzen mit Dampf, Raum mit Schmelzöfen und Dampfkeſſel für deſtillirtes Waſſer, Raum für Darſtellung von Präparaten, Zimmer zum Deſtilliren und Abdampfen über freiem Feuer, Stoſskammer, Arbeitshalle und Kohlenlager; in der Gruppe der Wohnräume Wohnungen für 2 Diener, Materialkammer, Waſchküche und Wirthſchaftskeller.

Die Einrichtungen für Heizung und Lüftung des Inftitutes find bereits in Art. 190 u. 196 (S. 221 u. 224) befchrieben worden. Das Treppenhaus ift mit Medaillons berühmter Chemiker und mit der Büfte *v. Eötvös'* gefchmückt. — Die Baukoften dürften 520 000 bis 540 000 Mark (= 260 000 bis 270 000 Gulden) betragen haben.

227. Chemifches Inftitut der Univerfität zu Graz.

Bei den Univerfitäts-Inftituten zu Graz und Leipzig ift an die Grundform des Budapefter Inftitutes noch ein dritter Flügel angefügt worden, wodurch eine Ш-förmige Grundrifsgeftalt entftanden ift.

Das Grazer Inftitut (Fig. 187 u. 188 [209]) wurde 1874—79 auf Grund eines von *v. Pebal* aufgeftellten Programmes durch *Stattler* erbaut.

Diefe Anftalt follte auf einem an der Halbärthftrafse gelegenen Gelände gemeinfchaftlich mit einem phyfikalifchen Inftitute und einem grofsen Collegienhaufe nach einheitlichem Plane erbaut werden. Die

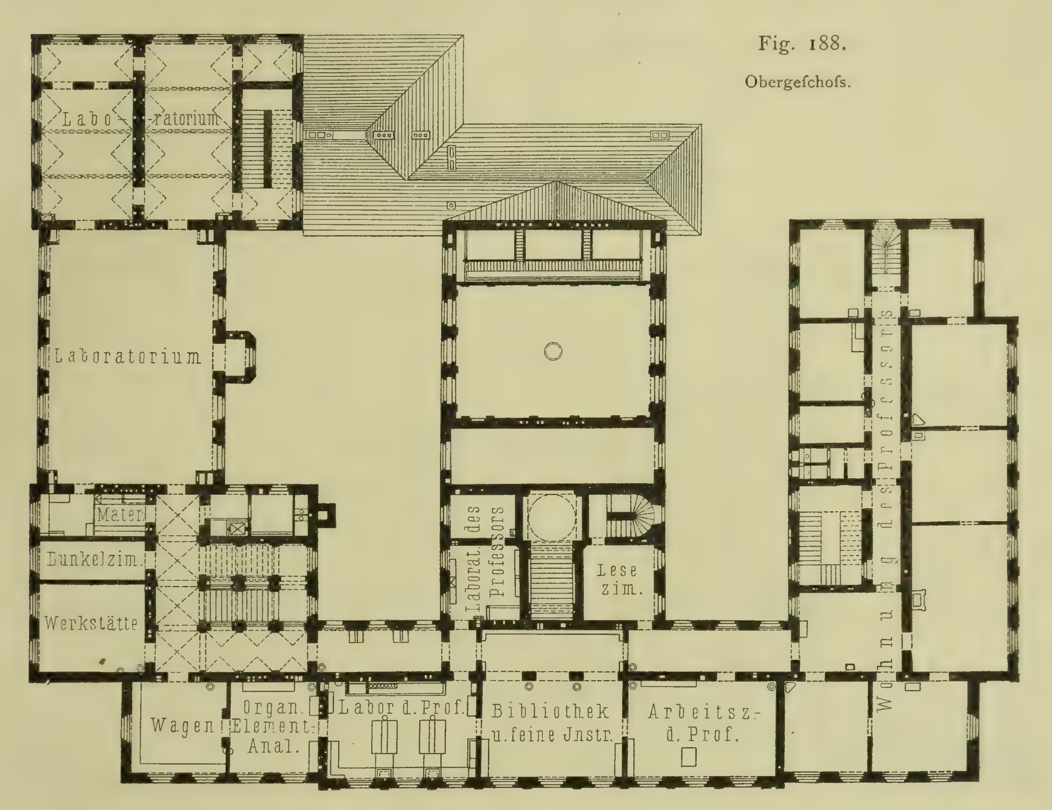


Fig. 188.

Obergefchofs.

Arch.: *Stattler.*

Univerfität zu Graz [209]).

3 Gebäude follten eine rechteckige Parkanlage von 3 Seiten fo einfchliefsen, dafs die beiden Inftitute auf den Schmalfeiten des Rechteckes mit ihren Hauptfronten einander gegenüber zu ftehen kommen. Da der Bau des phyfikalifchen Inftitutes (fiehe Art. 125, S. 146) fchon begonnen war, als die Ausarbeitung der Pläne für das chemifche Inftitut in Angriff genommen wurde, fo war für letzteres Länge und Form der Hauptfaçade bereits gegeben.

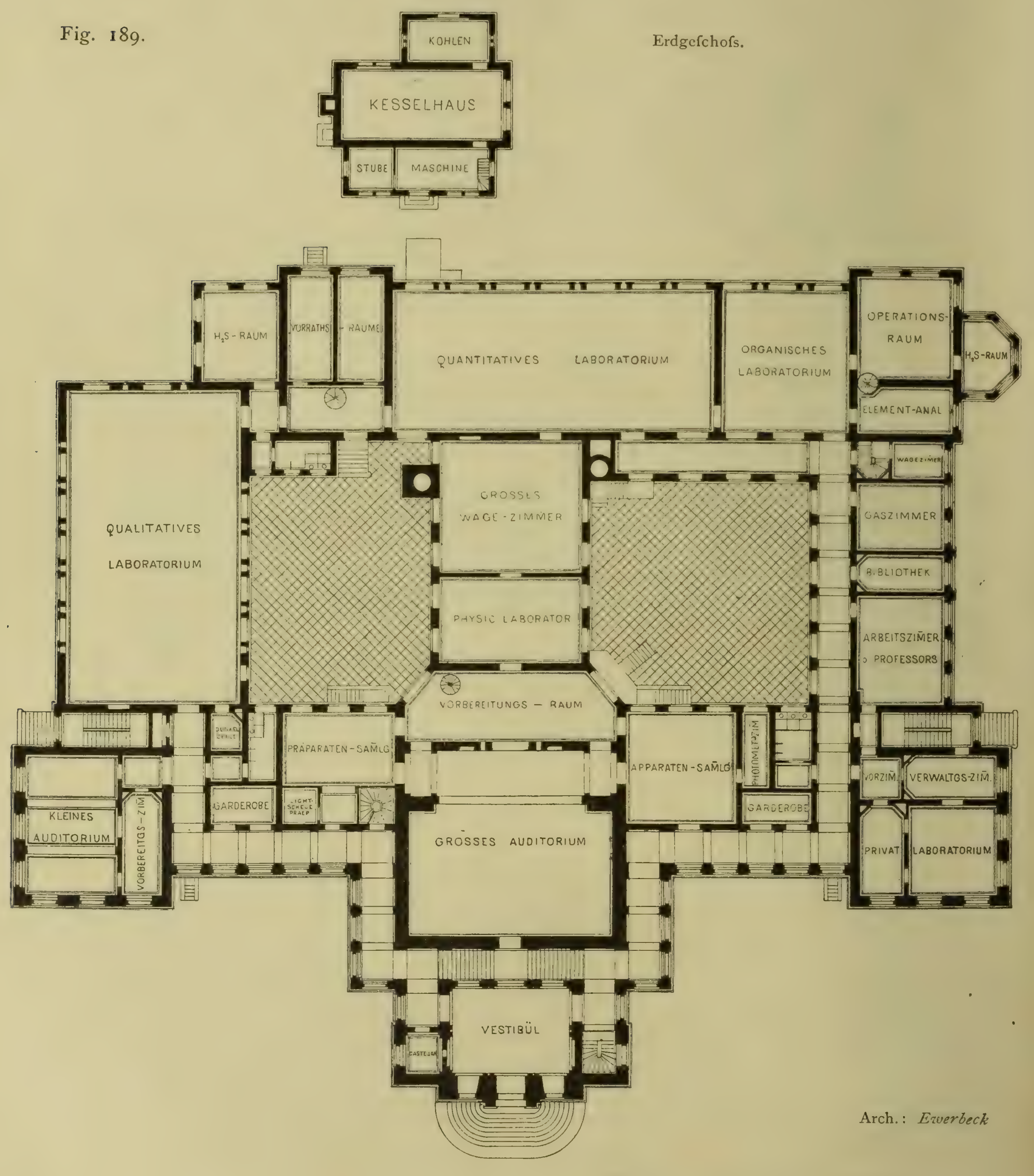
Die für den neuen Inftitutsbau gewählte Gefammtanordnung hat mit der Budapefter Anlage viele Verwandtfchaft, zeigt aber die Trennung der Räume in die bekannten drei Gruppen in noch fchärferer Weife. Auch hier enthält der mittlere Flügel die den Vorlefungen dienenden Räume, der linksfeitige die Arbeitsräume und der rechtsfeitige die verfchiedenen Dienftwohnungen; dadurch dafs die für die Vorlefungen beftimmte Raumgruppe zwifchen die Laboratorien und die Wohnräume gefchoben wurde, find

[209]) Nach: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880. Taf. II u. III.

die letzteren gegen die den Arbeitsräumen entſtrömenden ſchädlichen Gaſe und Dämpfe thunlichſt geſchützt. Die beiden Höfe ſind bis zur Sohle des Sockelgeſchoſſes herabgeführt, wodurch zwiſchen denſelben eine Durchfahrt ermöglicht wurde.

Auſser dem Sockelgeſchoſs ſind in allen 3 Abtheilungen noch Erd- und Obergeſchoſs vorhanden Die Räume des Sockelgeſchoſſes liegen ca. 1,9 m unter dem Erdboden; die Räume des Sockel-, Erd- und Obergeſchoſſes ſind bezw. ca. 3,4, 5,4 und 4,9 m hoch; der groſse Hörſaal hat eine Höhe von 9,1 m erhalten. Der linksſeitige Flügel enthält ſowohl im Erdgeſchoſs (Fig. 187), als auch im Obergeſchoſs (Fig. 188) eine Gruppe zuſammengehöriger Räume, welche je ein Laboratorium für ſich bilden; die Arbeitsräume des Erdgeſchoſſes ſind hauptſächlich als Laboratorium für Anfänger, jene des Obergeſchoſſes als Laboratorium für Geübtere gedacht; die über einander liegenden Haupträume der beiden Laboratorien

Fig. 189. Erdgeſchoſs.



Arch.: *Ewerbeck*

Neues chemiſches Inſtitut der

dienen gleichen Zwecken. Durch dieſe Anordnung wurde eine ſehr überſichtliche Anlage, namentlich der Rohrleitungen, erzielt.

Der kleine Hörſaal, welcher für Vorleſungen von Privatdocenten und für Curſe von Aſſiſtenten dient, iſt links von der Flurhalle gelegen. Die Haupttreppe führt zu dem durch Deckenlicht erhellten Vorraum des groſsen Hörſaales, welcher zugleich als Kleiderablage dient und deſſen Fuſsboden 2,84 m über jenem des Erdgeſchoſſes gelegen iſt; in gleicher Höhe betritt man durch zwei Thüren das Podium, auf welchem das anſteigende Geſtühl aufgeſtellt iſt. Fig. 132 u. 133 (S. 170 u. 171) zeigen 2 Innenanſichten dieſes 200 Zuhörer faſſenden Saales.

Im Sockelgeſchoſs ſind auſser Waſchküchen und Wirthſchaftskeller, welche zu den Wohnungen gehören, ſo wie den Räumen für die Heizanlage und für verſchiedene Vorräthe noch an Arbeitsräumen unter-

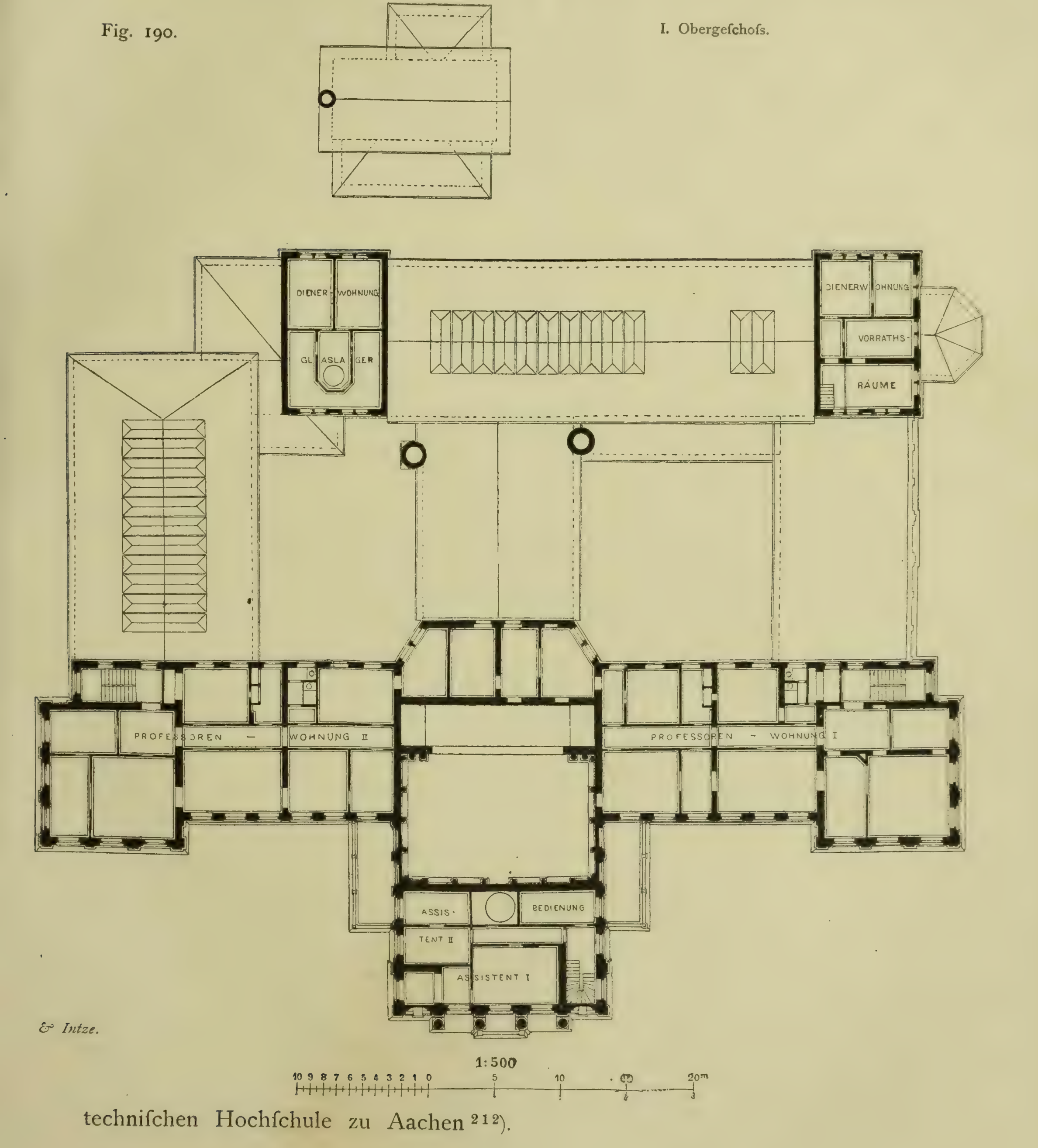


Fig. 190. I. Obergeſchoſs.

& *Intze.*

techniſchen Hochſchule zu Aachen [212]).

gebracht: Deftillir-Raum für Apparate mit Dampfbetrieb, Deftillir- und Schmelzraum für Apparate mit directer Feuerung, Räume für Abdampfen und Filtriren, für grobe Arbeiten, für mechanifche Operationen, Gafometer und Batterie, Kryftallifir-Raum etc.

In den 3 Gefchoffen ift für die Verbindung der Räume unter fich durch Flurgänge und 6 Treppen geforgt.

Die Anlagen für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 192 u. 197 (S. 222 u. 226) befchrieben. Ferner wurden im Vorhergehenden (insbefondere unter b, 1) verfchiedene Einzelheiten des in Rede ftehenden Inftitutes vorgeführt.

Das Gebäude ift aus Backfteinen hergeftellt und mit Schiefer auf Holzfchalung eingedeckt. Die Wände find mit Kalkmörtel geputzt, aufsen mit Ornamenten aus Cementgufs, in den Flurgängen und im grofsen Hörfaal mit folchen aus Gyps verziert; die Malerei diefes Saales und der Flurgänge ift einfach gehalten. Alle übrigen Räume haben glatte, mit matten Farben (ohne Mufter) geftrichene Wände.

Die Baukoften haben, einfchl. der auf 56 000 Mark fich beziffernden inneren Einrichtung, rund 600 000 Mark (= 330 575 Gulden) betragen[210]).

228. Chemifches Inftitut zu Leipzig.

Zu den Inftituten mit Ɋ-förmiger Grundrifsanlage gehört auch jenes der Univerfität zu Leipzig, welches 1867—68 unter Mitwirkung *Kolbe*'s von *Zocher* erbaut worden ift. Die Gruppirung der Räume, fo wie überhaupt die gefammte Raumanordnung ift keine fo klare und überfichtliche, wie im Grazer Inftitut, zum grofsen Theile wohl in Folge der Verhältniffe, deren bereits in Art. 134 (S. 161, insbefondere Fufsnote 116) Erwähnung gefchah.

Das unten genannte Buch[211]) enthält als Einleitung eine Befchreibung diefes Inftitutsbaues und als Beigabe 2 Grundriffe deffelben; in einer zugehörigen Mappe find in photographifchen Abbildungen die äufsere Anficht des Gebäudes, fo wie die Innenanfichten des grofsen Hörfaales und des grofsen Arbeitsfaales enthalten. Verfchiedene Einzelheiten diefes Inftitutes wurden im Vorhergehenden gefchildert.

229. Neues chemifches Inftitut zu Aachen.

Von der eben befchriebenen Grundform gelangt man weiter gehend zur gefchloffenen Anlage mit zwei Binnenhöfen, welche mehrfach zur Ausführung gekommen ift. Eines der hervorragendften Beifpiele diefer Art ift das nach *Landolt*'s Angaben von *Ewerbeck & Intze* 1875—79 erbaute neue Inftitut der technifchen Hochfchule zu Aachen (Fig. 189 u. 190[212]).

Das urfprünglich für die technifche Hochfchule zu Aachen errichtete chemifche Inftitut (fiehe Art. 70, S. 77), welches der reinen und der technifchen Chemie zu dienen hatte, erwies fich bald als räumlich unzureichend. Als im Jahre 1872 auch für die Hüttenkunde ein Laboratorium zu befchaffen war, erfchien ein An-, bezw. Neubau unabweisbar. Man entfchied fich dafür, das beftehende Gebäude der technifchen Chemie und der Hüttenkunde zuzuweifen und für die reine und analytifche Chemie den in Rede ftehenden Neubau auszuführen.

Wie fchon in Art. 213 (S. 234) gefagt worden ift, find in diefem Inftitute die den Vorlefungszwecken dienenden Räume und alle wichtigeren Arbeitsräume im Erdgefchofs (Fig. 189) untergebracht. Im darunter gelegenen Sockelgefchofs befinden fich zu Zwecken des Laboratoriums noch: zwei Vorrathsräume, ein Raum für den Schwefelwafferftoff-Gafometer, eine Säurekammer, ein Raum für grobe Arbeiten, 2 Deftillir-Räume, der Kryftallifir-Raum, der Kanonenraum, die Werkftätte und ein Raum für die Eismafchine; ferner find die Dienftwohnungen des Caftellans und des Mafchiniften, fo wie einige Wirthfchaftskeller vorhanden.

Das I. Obergefchofs (Fig. 190) enthält die Wohnungen für 2 Profefforen, 2 Affiftenten und 2 Diener, fo wie 3 Vorrathsräume. Ueber dem Mittelbau und den beiden Eck-Pavillons ift noch ein II. Obergefchofs aufgefetzt, in welchem 2 Affiftenten-Wohnungen und einige zu den beiden Profefforen-Wohnungen gehörige Räume untergebracht find.

Sämmtliche Räume des Erdgefchoffes find $5{,}30$ m, jene des Sockelgefchoffes $2{,}75$, bezw. $3{,}20$ m hoch. Der vordere Theil des Mittelbaues wurde bereits auf S. 165 dargeftellt und gewürdigt, eben fo der grofse $10{,}4$ m hohe Hörfaal, feine Beleuchtungseinrichtungen etc. bereits unter b, 1 befchrieben; auch giebt Fig. 130 (S. 168) einen Schnitt durch Flurhalle, Hörfaal etc.

Die rückwärtigen Gebäudetheile und der Mittelbau des Vordergebäudes haben Zinkdeckung auf

---

210) Nach: PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880.

211) KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872.

212) Nach den von Herrn Profeffor *Ewerbeck* zu Aachen freundlichft überlaffenen Zeichnungen.

Holzfchalung erhalten; über jedem bewohnten oder fonft wie benutzten Raume und unter der Zinkdeckung befindet fich eine geputzte Schutzdecke, um fowohl Einwirkungen der Kälte und Wärme von aufsen her auf die Räume, als auch der Gafe von den Räumen her auf die Dachdeckungen möglichft zu verhindern. Die Zwifchenbauten und die Eck-Pavillons des Vordergebäudes find mit Abdeckungen von Holzcement verfehen worden; unter die Sparrenlagen der Zwifchenbauten und der Eck-Pavillons find wagrechte Putzdecken gehängt, und die Zwifchenräume zwifchen Putzdecke und Sparrenlage find durch kleine Thon- und Bleirohre gelüftet.

Für die äufsere Erfcheinung war die Architektur des benachbarten Hauptgebäudes der technifchen Hochfchule im Allgemeinen mafsgebend: Quaderbau mit Rundbogenfenftern, kräftigem Hauptgefimfe und Attika; der Mittelbau wurde durch eine reiche Säulenftellung mit Giebelfeld über dem Haupt-Portal ausgezeichnet. Die Haupt-Façade ift mit Tuffftein von Weibern verblendet; nur das Portal und die Säulenhalle find aus Kyllburger Sandftein, der Sockel aus Niedermendiger Bafaltlava hergeftellt. Als decorativen und zugleich fymbolifchen Schmuck erhielt die Façade an den Eck-Pavillons 16 weibliche Halbfiguren, an die Pilafter unter dem Hauptgefimfe fich anlehnend, mit verfchiedenartigen auf die Chemie bezüglichen Emblemen, während der Mittelbau in feinem Giebelfelde 2 liegende Figuren, Rheinland und Weftphalen darftellend, und darüber eine fitzende Colloffal-Statue der Chemie mit 2 Kinderfiguren erhalten hat; 2 lebensgrofse Porträt-Statuen berühmter Chemiker follen noch in den Nifchen des I. Obergefchoffes Aufftellung finden; unter dem Hauptgefimfe des Mittelbaues find ferner noch eine Reihe von Sgraffito-Feldern angeordnet. Die Architektur der Seiten- und Hinterfronten, fo wie der beiden Höfe ift durchweg einfach gehalten und in Backfteinmauerwerk mit Cementputz ausgeführt. Die architektonifche Ausbildung des Inneren ift, je nach der Bedeutung und dem Zweck der Räume, fehr verfchiedenartig geftaltet.

In einiger Entfernung von den rückwärtigen, blofs erdgefchoffigen Gebäudetheilen ift ein befonderes Keffel- und Mafchinenhaus für die Zwecke der Heizung und Lüftung, fo wie des Mafchinenbetriebes errichtet; die Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen felbft wurden bereits in Art. 191 u. 197 (S. 222 u. 226) befchrieben. Das Keffelhaus enthält 2 Dampfkeffel und eine Dampfmafchine von ca. 10 Pferdeftärken.

Sämmtliche Gebäudetheile bedecken eine Grundfläche von rund 2663 qm (einfchl. der beiden Höfe 3090 qm), davon 1312 qm blofs erdgefchoffig, 571 qm zwei- und 780 qm dreigefchoffig; die Baukoften haben, einfchl. der inneren Einrichtung, der Gartenanlagen und der Einfriedigung, aber ohne Bauplatz und Keffelhaus, rund 543 109 Mark betragen; das letztere, welches 135 qm Grundfläche in Anfpruch nimmt, koftete 17 000 Mark und der Grunderwerb 320 000 Mark [213]). Vom Inftitutsbau koftete 1 qm bebauter Grundfläche 203,90 Mark, vom Keffelhaus 125,70 Mark; bei 29 039,5 cbm Rauminhalt berechnet fich 1 cbm des erfteren zu 18,70 Mark, und unter Zugrundelegung von 104 Praktikanten entfallen auf einen derfelben 5222 Mark.

230.
Chemifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Das chemifche Inftitut der Univerfität zu Berlin (Fig. 191 u. 192 [214]), welches 1865—68 nach *v. Hofmann*'s Angaben von *Cremer*, fpäter von *Zaftrau* ausgeführt worden ift, gehört eigentlich auch zu den Anlagen mit zwei Binnenhöfen; denn der rückwärts angefügte, Γ-förmig geftaltete Bau enthält im Wefentlichen nur die Wohnung des Directors.

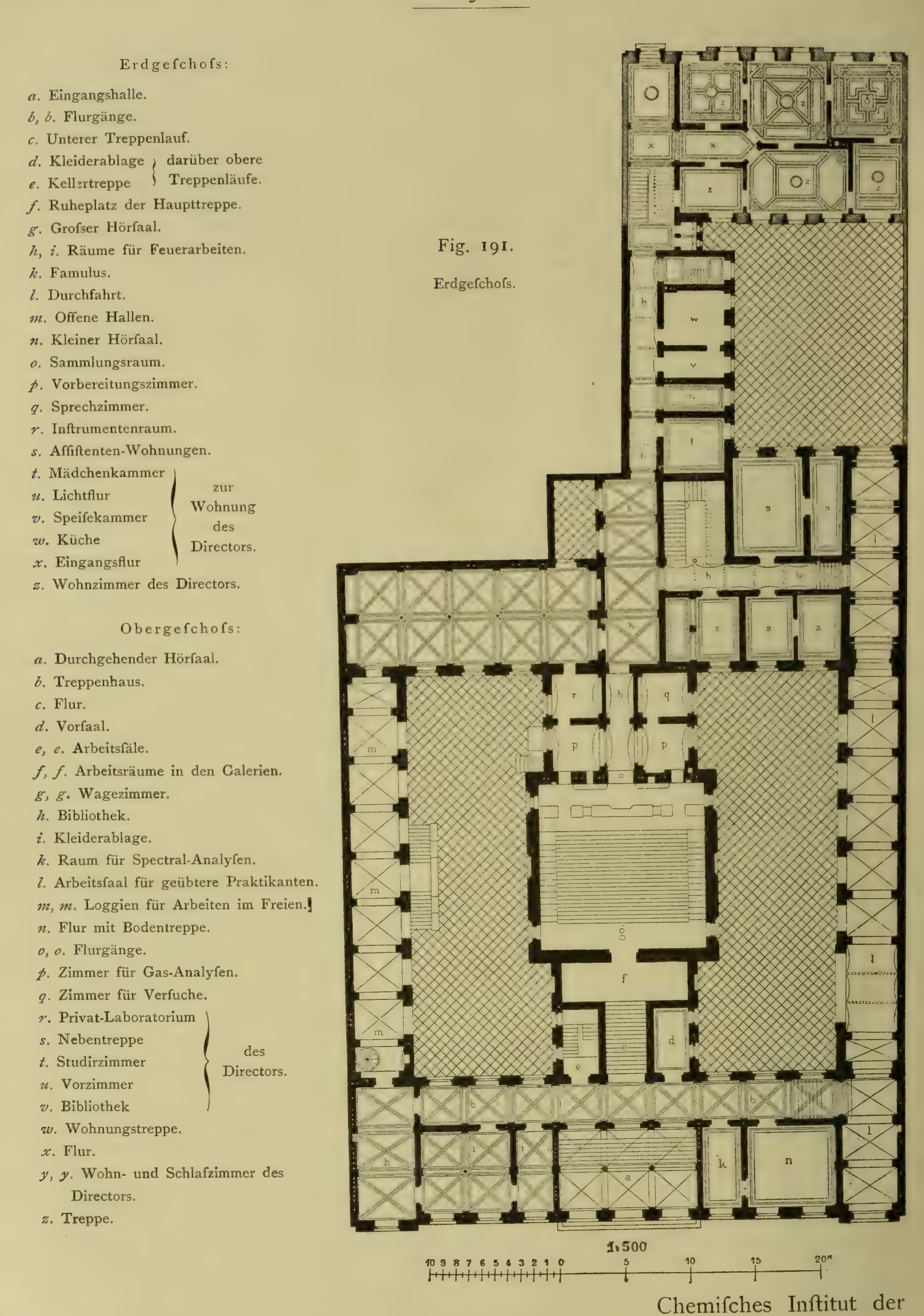
Das für diefes Inftitut gewählte Grundftück ift zwifchen Dorotheen- und Georgen-Strafse gelegen und ftöfst an der erftgenannten Strafse an die Univerfitäts-Bibliothek. Die längere Front befindet fich in der Georgen-Strafse, und nach diefer wurde auch der eigentliche Inftitutsbau gerichtet; die Director-Wohnung liegt an der Dorotheen-Strafse und wurde durch Umbau eines beftehenden Haufes hergeftellt.

Das Vordergebäude befteht aus Keller-, Erd- und Obergefchofs; die Stockwerkshöhen betragen im Lichten für das Kellergefchofs 2,51 m, für das Erdgefchofs 5,44 m und für das Obergefchofs 5,49 m. Das Hintergebäude (mit der Director-Wohnung) befitzt geringere Stockwerkshöhen, und es ift noch ein Zwifchengefchofs eingefchaltet. Das Kellergefchofs enthält die Loge und Wohnung für den Pförtner, die Räume für die Heizung, eine Dienerwohnung, einen Raum für Gläfer und Geräthe, einen Raum für Gifte, einen Raum für gerichtliche Unterfuchungen, eine Wafchküche und verfchiedene Wirthfchaftskeller. Unter dem Ruheplatz der Haupttreppe befindet fich eine Durchfahrt, welche die beiden grofsen Höfe mit einander verbindet. Die Hauptein- und Durchfahrt ift an der Weftfeite gelegen und reicht durch Keller- und Erdgefchofs.

Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs geht aus Fig. 191 u. 192 hervor. Der Hörfaal, von dem bereits in Fig. 129 (S. 167) der Querfchnitt dargeftellt worden ift, mit den zugehörigen Neben-

[213]) Nach: Die Chemifchen Laboratorien der königlichen rheinifch-weftfälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879.

[214]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 1.



Erdgefchofs:

a. Eingangshalle.
b, b. Flurgänge.
c. Unterer Treppenlauf.
d. Kleiderablage } darüber obere
e. Kellertreppe } Treppenläufe.
f. Ruheplatz der Haupttreppe.
g. Grofser Hörfaal.
h, i. Räume für Feuerarbeiten.
k. Famulus.
l. Durchfahrt.
m. Offene Hallen.
n. Kleiner Hörfaal.
o. Sammlungsraum.
p. Vorbereitungszimmer.
q. Sprechzimmer.
r. Inftrumentenraum.
s. Affiftenten-Wohnungen.
t. Mädchenkammer }
u. Lichtflur } zur
v. Speifekammer } Wohnung
w. Küche } des
x. Eingangsflur } Directors.
z. Wohnzimmer des Directors.

Obergefchofs:

a. Durchgehender Hörfaal.
b. Treppenhaus.
c. Flur.
d. Vorfaal.
e, e. Arbeitsfäle.
f, f. Arbeitsräume in den Galerien.
g, g. Wagezimmer.
h. Bibliothek.
i. Kleiderablage.
k. Raum für Spectral-Analyfen.
l. Arbeitsfaal für geübtere Praktikanten.
m, m. Loggien für Arbeiten im Freien.
n. Flur mit Bodentreppe.
o, o. Flurgänge.
p. Zimmer für Gas-Analyfen.
q. Zimmer für Verfuche.
r. Privat-Laboratorium }
s. Nebentreppe } des
t. Studirzimmer } Directors.
u. Vorzimmer }
v. Bibliothek }
w. Wohnungstreppe.
x. Flur.
y, y. Wohn- und Schlafzimmer des Directors.
z. Treppe.

Fig. 191.

Erdgefchofs.

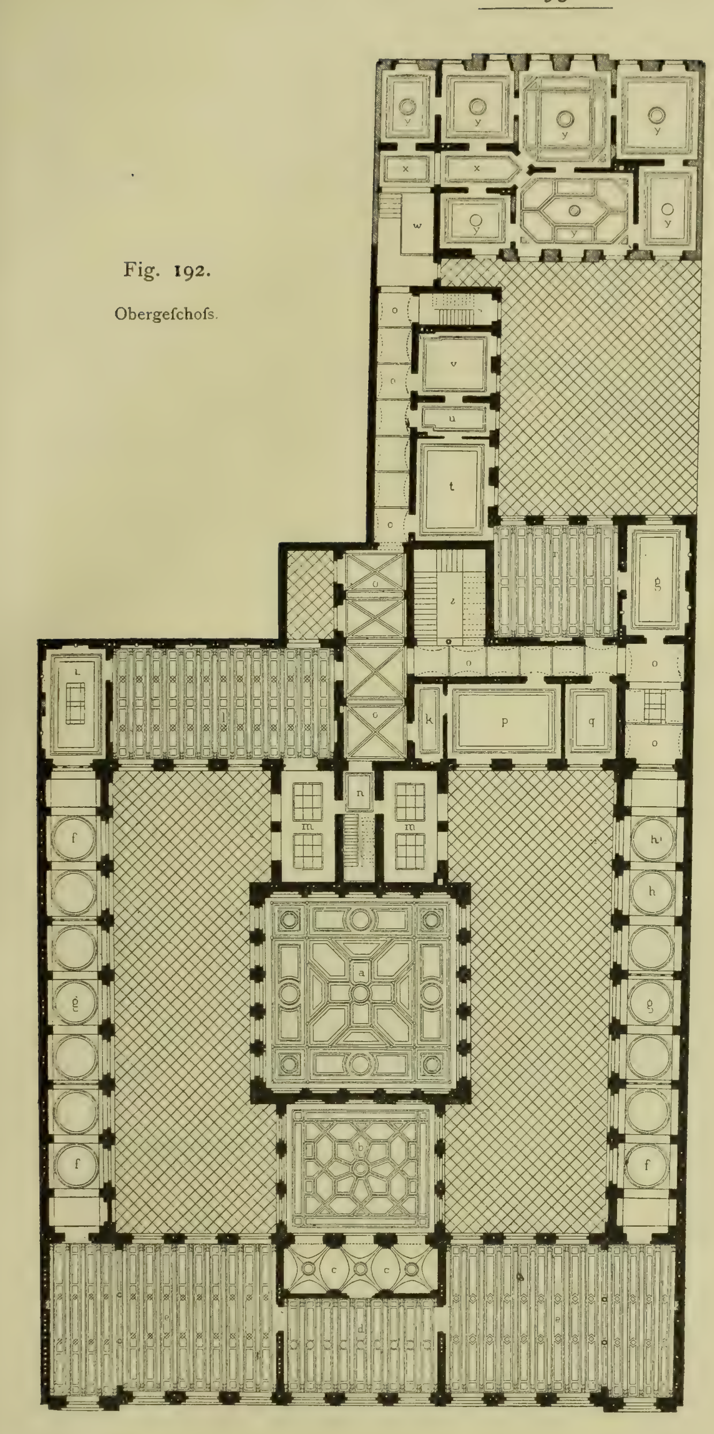
Chemifches Inftitut der

räumen ift im Zwifchenbau angeordnet; die wichtigeren Arbeitsfäle wurden, mit Rückficht auf die hohen Nachbargebäude und zur Erzielung einer möglichft guten Beleuchtung derfelben, in das Obergefchofs verlegt. Einige Arbeitsräume find auch im Erdgefchofs untergebracht.

Die Eingangshalle (Fig. 191) ift nach der Georgen-Strafse zu offen und durch ein Gitter ver-

Fig. 192.

Obergefchofs.



Arch.: *Cremer & Zaftrau.*

Univerfität zu Berlin [214]).

fchloffen; ihre Kreuzgewölbe werden durch zwei Sandfteinfäulen getragen. Die beiden fchmalen Seitenflügel (an der Oft-, bezw. Weftfeite der beiden Haupthöfe) bilden offene Arcaden, welche im öftlichen Flügel zu Arbeiten im Freien benutzt werden und mittels einer Freitreppe mit dem Hofe in Verbindung ftehen. Im Obergefchofs find gleichfalls Arcaden vorhanden, indefs durch Fenfter gefchloffen; die fo gebildeten Galerien find durch Glaswände getheilt und ftellen nicht nur die erforderliche Verbindung zwifchen vorderem und rückwärtigem Langbau her, fondern find auch als Wagezimmer, Bibliothek und Arbeitsräume nutzbar gemacht.

Die Façaden mufften derart geftaltet werden, dafs bei thunlichfter Einfchränkung der Stützen möglichft grofse Lichtöffnungen gewonnen werden. Da ferner Ausführung in Backftein-Rohbau verlangt wurde, wurde der Rundbogen-Stil gewählt, um auf die Architektur-Formen, in denen die Renaiffance Ober-Italiens dergleichen Terracotta-Bauten ausgebildet hat, zurückzugehen. Die verwendeten Ornamente find nur zur Gliederung und Ausbildung der einzelnen Gebäudetheile angeordnet, mit alleiniger Ausnahme der 14 Medaillons, welche im Haut-Relief die Profilköpfe der berühmteften Chemiker der Vergangenheit enthalten und mit denen der Raum über den Fenftern des Erdgefchoffes gefchmückt und belebt worden ift.

Die bebaute Grundfläche beträgt nur 2133,6 qm, die Baufumme jedoch, in Folge der eigenartigen Verhältniffe, rund 954 000 Mark [215]).

231.
Chemifches Inftitut der Univerfität zu Wien.

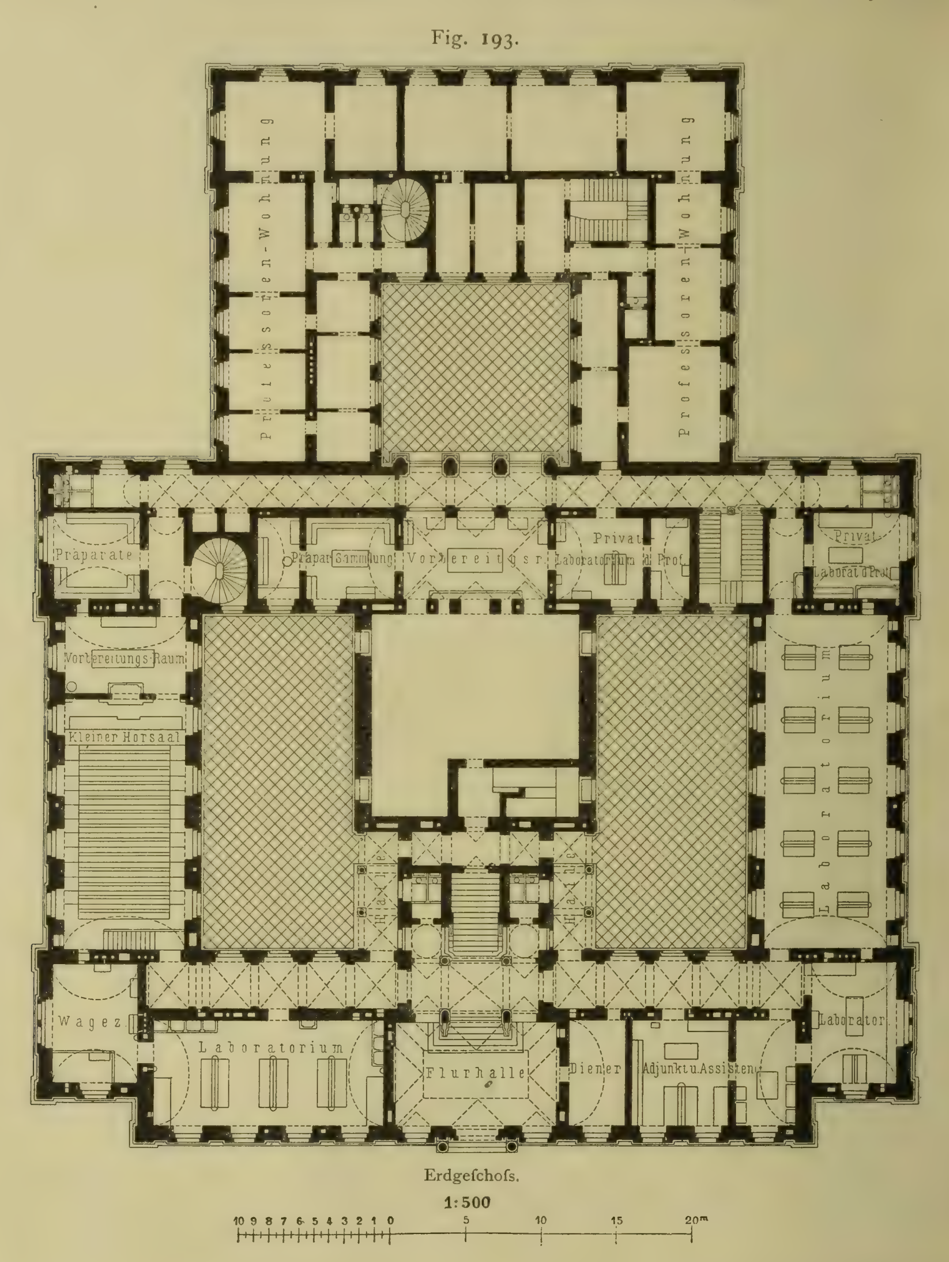
Auch das chemifche Inftitut der Univerfität zu Wien (Fig. 193 u. 194 [216]) läfft fich unter die Anlagen mit zwei Binnenhöfen einreihen; denn die an den rückwärtigen Langbau angefügten 3 Gebäude-Tracte, welche einen dritten Hof ein-

[215]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491 — und: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 155.

fchliefsen, enthalten nur Dienftwohnungen. Diefes Inftitut wurde 1869—72 nach einem von *Redtenbacher* aufgeftellten Bauprogramm von *v. Ferftel* erbaut.

Der durch die unten ftehenden Pläne veranfchaulichte Inftitutsbau ift für einen Lehrftuhl, alfo für die Bedürfniffe eines einzigen Profeffors, entworfen worden. Die eben erwähnte Sonderung zwifchen eigentlichem Inftitut und dem Wohnhaufe markirt fich durch das nach rückwärts (gegen die *Wafa*-Gaffe zu)

Fig. 193.



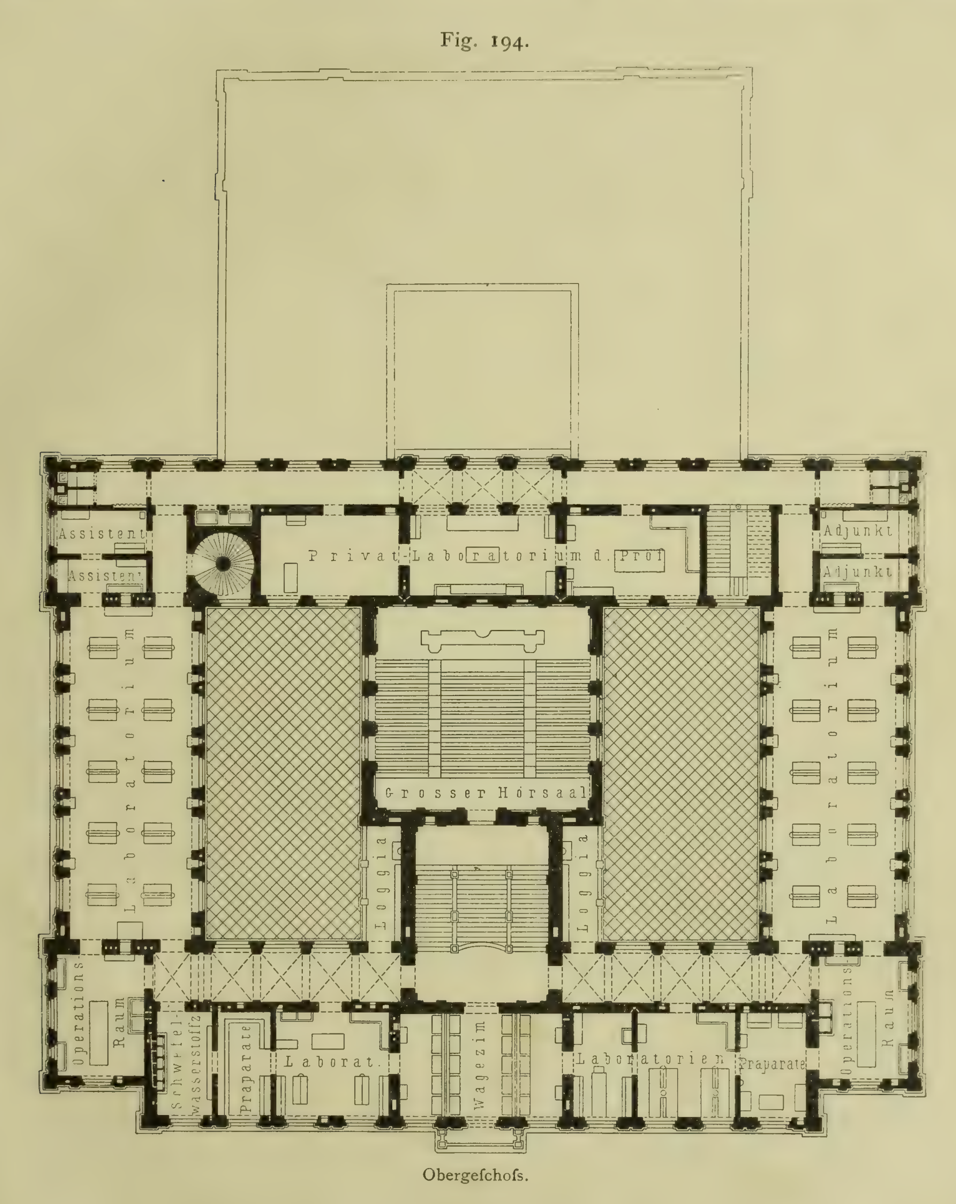
Erdgefchofs.

Chemifches Inftitut der

ftark abfallende Grundftück, indem das Obergefchofs des Wohnhaufes mit dem Erdgefchofs des Inftitutsbaues zufammenfällt. Der letztere befitzt über einem durchaus für Laboratoriumszwecke eingerichteten, gut beleuchteten Sockelgefchofs ein Erd- und ein Obergefchofs, der Wohnhausbau über einem unterkellerten Erdgefchofs, deffen Fufsboden mit jenem des Inftituts-Sockelgefchoffes in gleicher Höhe gelegen ift und welcher die Wohnungen für das Hilfsperfonal enthält, ein Obergefchofs für die Profeffors-Wohnung.

Die Mitte des Inftitutsbaues nimmt der grofse Hörfaal ein, welcher von der an der Währinger Strafse gelegenen Flurhalle und vom erften Abfatze der Haupttreppe zugänglich ift (fiehe Art. 136, S. 167 und Fig. 127, S. 166); derfelbe ift für 400 Zuhörer berechnet, hat eine quadratifche Grundform von rund 180 qm Fläche und ift 8,53 m hoch. Parallel mit dem Hörfaal und von diefem durch die beiden Haupthöfe getrennt, liegen die grofsen Schüler-Laboratorien, deren in beiden Gefchoffen 4, jedes für

Fig. 194.



Obergefchofs.

Arch.: *v. Ferftel.*

Univerfität zu Wien [216]).

40 Praktikanten berechnet, angelegt find. Die übrigen Laboratoriums-Räume gruppirten fich in entfprechender Weife an die grofsen Arbeitsfäle, und an der Währinger Strafse (links von der Flurhalle) wurde noch ein kleinerer Hörfaal angeordnet. Vom vorderen Flurgang zugänglich liegen, zu beiden Seiten

[216]) Nach: Allg. Bauz. 1874, S. 44 u. Bl. 52, 53.

der Haupttreppe, nach den zwei Höfen Hallen für Verbrennungen im Freien; eine ähnliche offene Halle bildet die Mitte des rückwärtigen Flurganges, welche eben fo für die Zwecke der Benutzung durch den Profeffor beftimmt war, als diefelbe ein wirkungsvolles architektonifches Motiv im Wohnhaushofe bilden follte; bei der fpäteren Eintheilung wurde diefe Halle verfchloffen.

Als *Redtenbacher*, nach deffen Anforderungen diefe Raumeintheilung gemacht wurde, 1870 ftarb, mufften in diefem einheitlichen Plan, in Folge der Errichtung zweier Lehrftühle der Chemie, einfchneidende Umgeftaltungen der urfprünglich klar und einfach entwickelten Anlage vorgenommen werden, wodurch auch die technifche Durchführung erfchwert und die Baukoften wefentlich erhöht wurden. Die neue Raumvertheilung ift aus den beiden umftehenden Grundriffen zu entnehmen, woraus erfichtlich, dafs die Theilung des Gebäudes für die beiden Lehrftühle der Hauptfache nach gefchofsweife erfolgte. Eines der grofsen Laboratorien im Erdgefchofs muffte zu einem gröfseren Hörfaal umgewandelt werden, und das Sockelgefchofs wurde beiden Lehrftühlen zugewiefen. Auch im Wohnhausbau wurden durch Anlage einer zweiten Treppe nunmehr zwei Profefforen-Wohnungen untergebracht.

Für die architektonifche Geftaltung der Aufsen-Façaden wurde Backftein-Rohbau gewählt; in den 3 Höfen kam Sgraffito-Decoration zur Anwendung. Für den Innenbau ergab nur die Flurhalle im Zufammenhang mit der Haupttreppe und dem grofsen Hörfaal Anlafs zu weiter gehender architektonifcher Behandlung; alle anderen Räumlichkeiten gehen nicht über das ftrenge Bedürfnifs hinaus. Die fämmtlichen Räume des Erdgefchoffes find überwölbt, während im Obergefchofs Holzdecken, nur gehobelt und gefirnifft, zur Ausführung gekommen find.

Die bebaute Grundfläche beträgt rund 2460 qm; die Gefammtkoften des Baues, einfchl. der Ebnung des umgebenden Geländes und der Einfriedigung, belaufen fich auf rund 1 110 000 Mark (= 554 774 Gulden), jene der inneren Ausftattung auf rund 225 000 Mark (= 112 368 Gulden [216]).

232. Chemifches Inftitut zu Bonn.

Eine Anlage mit 4 allfeitig umfchloffenen Höfen bietet fich im chemifchen Inftitut der Univerfität zu Bonn (Fig. 195) dar, welches nach *v. Hofmann*'s Angaben 1865—68 von *Dieckhoff & Neumann* erbaut wurde.

Diefes Inftitut bildet ein zum gröfsten Theile blofs erdgefchoffiges Bauwerk; nur in wenigen Theilen ift ein Obergefchofs aufgefetzt, und auch diefes enthält zumeift blofs Dienftwohnungen (für den Director etc.).

Wie ein Blick auf den neben ftehenden Grundrifs lehrt, nehmen die Praktikanten-Laboratorien, d. i. die 3 Hauptarbeitsfäle und die zugehörigen kleineren Arbeitsräume, im Wefentlichen nur die 5 um die rückwärtigen 2 Höfe herum angeordneten Gebäude-Tracte ein; die übrigen 4 viel ausgedehnteren Tracte dienen Vorlefungszwecken, fo wie als Privat-Laboratorien, Sprech- und Arbeitszimmer etc. Die Zahl der Flurgänge und fonftigen Verbindungsräume ift eine ungemein grofse.

Diefer Inftitutsbau nimmt eine fehr grofse, im Verhältnifs zu den eigentlichen Nutzräumen viel zu bedeutende Grundfläche in Anfpruch. Durch die vielen, zum Theile fehr breiten Flurgänge, Durchgänge, Flurhallen etc. leidet die Gefammtanlage an grofser Weitläufigkeit, und der Mangel an Ueberfichtlichkeit fpringt fofort in die Augen. Es ift defshalb leicht erklärlich, dafs das hier gegebene Beifpiel keine weitere Nachahmung gefunden hat.

Ungeachtet des ohnedies fchon grofsen Umfanges muffte 1874—76 an den rückwärtigen Langbau von *Neumann* noch ein zweigefchoffiger Anbau von 278 qm überbauter Grundfläche angefügt werden. Derfelbe enthält im Erdgefchofs noch ein Laboratorium, ein Reagentien-, ein Operations- und ein Queckfilber-Zimmer, im Obergefchofs ein Laboratorium, 2 Vorbereitungs- und ein Vorrathszimmer.

233. Chemifches Inftitut der Akademie zu München.

Eine eigenartige, wenig regelmäfsige und ftark zerklüftete Grundform hat das gegenwärtige chemifche Inftitut der Akademie der Wiffenfchaften zu München. Es rührt dies daher, dafs bei dem Ende der fiebenziger Jahre von *Geul* bewirkten Um-, bezw. Erweiterungsbau des alten *Liebig*'fchen Laboratoriums [217]) der Koftenerfparnifs wegen von den beftehenden Gebäuden fo viel, als irgend möglich, mitbenutzt werden follte.

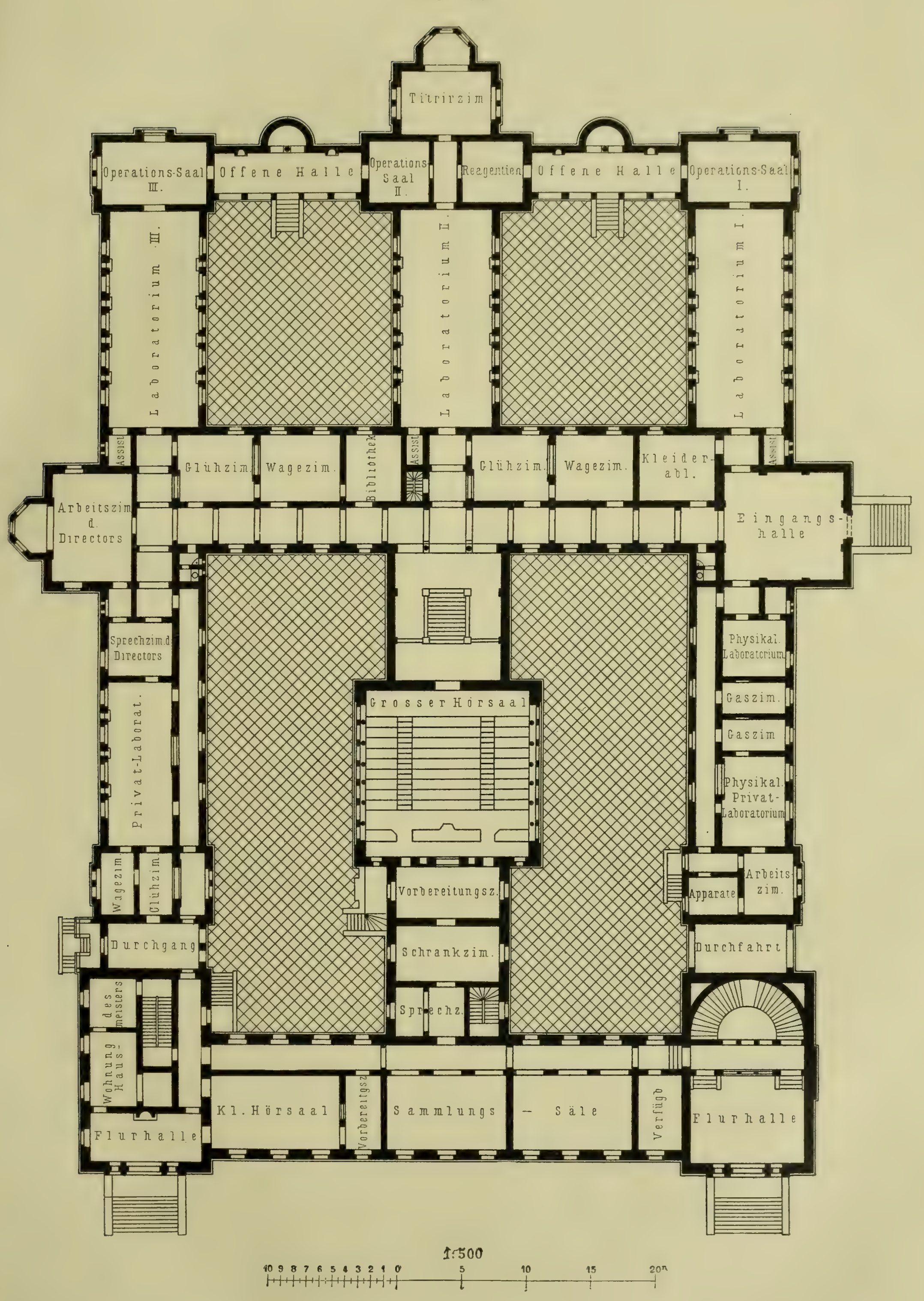
Es ift im Vorhergehenden mehrfach diefes Inftitutsbaues erwähnt worden; Fig. 125 (S. 165) giebt den Grundrifs des grofsen Hörfaales, Fig. 139 (S. 180) u. Fig. 143 (S. 186) veranfchaulichen die Laboratoriums-Anlagen. Im Uebrigen fei auf den unten genannten Auffatz [218]) verwiefen.

---

217) Siehe Art. 132 (S. 159) und die Schrift: VOIT, A. v. u. J. v. LIEBIG. Das chemifche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiffenfchaften in München. Braunfchweig 1859.

218) BAEYER, A. u. A. GEUL. Das neue chemifche Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften in München. Zeitfchr. f. Baukde 1880, S. 1 u. Bl. 1—5.

Fig. 195.



Chemiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn — Erdgeſchoſs.

Arch.: *Dieckhoff & Neumann.*

3) Inftitute für mehrere Zweige der Chemie.

234. Ueberficht.

Bei den technifchen Hochfchulen, eben fo bei einzelnen höheren Gewerbe- und anderen in gleichem Range ftehenden Fachfchulen, hat das chemifche Inftitut nicht nur die für reine und analytifche, fondern auch die für technifche Chemie erforderlichen Räumlichkeiten zu umfaffen; an manchen technifchen Hochfchulen kommen noch die für pharmaceutifche Chemie nothwendigen Räume hinzu. Indem bezüglich des Raumbedürfniffes und einiger anderer Punkte auf Art. 54 (S. 62) verwiefen wird, fei nur noch bemerkt, dafs die Abtheilung für technifche Chemie, eben fo die etwa vorhandene Abtheilung für pharmaceutifche Chemie, in der Regel ausgedehnterer Sammlungsräume bedarf, als diejenige für reine und analytifche Chemie.

In einigen neueren Inftitutsbauten waren auch noch für andere Zweige der Chemie (metallurgifche, Photochemie etc.) Räume zu befchaffen, wie dies am Schluffe an einigen Beifpielen gezeigt werden wird. Der bei Weitem häufiger vorkommende Fall ift immerhin der, dafs ein Bauwerk der analytifchen und der technifchen Chemie zu dienen hat, und es wird defshalb von folchen Anlagen hauptfächlich und in erfter Reihe gefprochen werden.

Die einer der genannten Abtheilungen zugehörigen Räumlichkeiten find, im Intereffe thunlichfter Klarheit und Ueberfichtlichkeit, von denjenigen der anderen Abtheilung möglichft fcharf zu trennen; andererfeits ift jedoch auch zu berückfichtigen, dafs in der Regel vorgefchrittenere Studirende im gleichen Semefter fowohl im analytifchen, als auch im chemifch-technifchen Laboratorium befchäftigt find, wefshalb, ungeachtet jener Trennung der Raumgruppen, doch auch ein leichter Verkehr zwifchen denfelben möglich fein mufs.

Die fragliche Trennung ift bei den ausgeführten Anlagen in dreifacher Weife ausgeführt worden:

α) Man hat fich wefentlich von praktifchen Bedürfniffen leiten laffen und auf eine im Plane fofort erfichtliche Trennung der Abtheilungen für analytifche und technifche Chemie verzichtet — eine Löfung, die den eben angedeuteten Forderungen nur wenig entfpricht.

β) Man hat das Gebäude (nach der Hauptaxe) in zwei nahezu fymmetrifche Hälften getheilt und jeder der beiden Abtheilungen eine Hälfte zugewiefen.

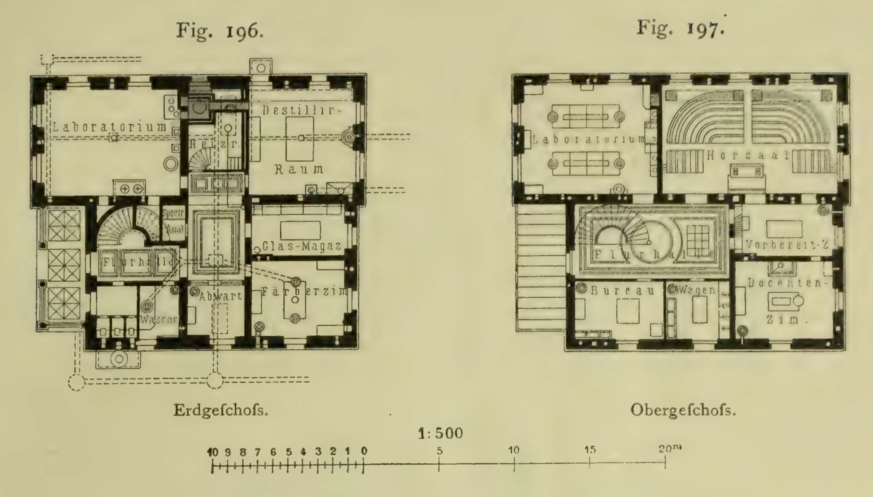
γ) Man hat eine aus Erd- und Obergefchofs beftehende Anlage gewählt, und in jedem diefer beiden Gefchoffe eine der Abtheilungen untergebracht.

235. Chemifches Inftitut zu Winterthur.

Als erftes Beifpiel des unter α angeführten Verfahrens, zugleich als Beifpiel einer kleinen, gefchloffenen Anlage, kann das zum Technikum zu Winterthur gehörige, aus Erd- und Obergefchofs beftehende chemifche Inftitut (Fig. 196 u. 197 [219]) dienen, welches 1877 eröffnet wurde.

Indem bezüglich der Raumvertheilung auf die beiden neben ftehenden Grundriffe zu verweifen ift, mag noch der eigenartigen Heizungs- und Lüftungs-Anlage diefes Bauwerkes, welche zum Theile die Grundrifsanordnung beeinflufst hat, gedacht werden. Es mangelte nämlich zu einer wirkfamen Lüftung die fonft als unumgänglich nothwendig erachtete Höhe der Abluft-Canäle, fo dafs man genöthigt war, diefe Höhe durch eine befondere Anordnung der Räume zu erfetzen, um fo mehr, da der Heizraum des Grundwaffers wegen nur wenig tiefer, als der Erdgefchofs-Fufsboden verlegt werden konnte. Zu diefem Ende wurden zwei an einander ftofsende, ungleich hohe Gebäudeflügel angenommen, von denen der weftliche und niedrigere diejenigen Räume enthält, welche vor Allem den Dämpfen und Gafen des Laboratoriums unzugänglich gemacht werden mufften, während im höheren öftlichen Flügel die Laboratorien und der Hörfaal untergebracht find. In Folge diefer Anordnung findet nun, befonders bei Weftwinden, unter Mit-

[219]) Nach: Eifenbahn, Bd. 10, S. 44.



Chemiſches Inſtitut des Technikums zu Winterthur[219]).

wirkung der Poren-Lüftung und des äuſseren Winddruckes eine beſtändige Strömung der inneren Luft aus dem niedrigen Flügel nach dem höheren ſtatt, während bei den vorherrſchend kälteren öſtlichen und Nordwinden durch den Temperatur-Unterſchied zwiſchen der äuſseren und inneren Luft ein raſches Emporſtreben der letzteren nach dem hohen Flügel entſteht.

Zur Unterſtützung dieſer Luftbewegungen wurde auch die vorhandene Heizungs- und Lüftungs-Anlage für jeden der beiden Flügel anders behandelt, indeſs unter Anwendung nur eines Dampfkeſſels durchgeführt. Es erhielt der Oſtflügel eine Dampfluftheizung mit zweimaliger Lufterneuerung in der Stunde; die friſche Luft tritt an der langen Auſsenſeite dieſes Flügels durch ein Erdgeſchoſsfenſter ein, ſtrömt durch einen mit Waſſer gefüllten Heizkörper und gelangt ſodann mit einer Geſchwindigkeit von etwa 70 cm in der Secunde in die 4 zu erwärmenden Säle; unter dem erwähnten Heizkörper liegt ein durch einen *Schmidt*ſchen Waſſermotor von 1/8 Pferdeſtärke getriebener Bläſer, der ab und zu in Thätigkeit iſt, um beſonders ſchwere Gaſe (wie Schwefelwaſſerſtoff etc.) auf die raſcheſte Weiſe zu entfernen. In jedem Zimmer des niedrigeren Weſtflügels wurde ein Dampfwaſſerofen aufgeſtellt, welcher mit der äuſseren Luft durch einen beſonderen Zuluft-Canal in Verbindung ſteht, ſo daſs die einzelnen Räumlichkeiten unabhängig von einander mit erwärmter friſcher Luft geſpeiſt werden; die Lufterneuerung geſchieht hier nur einmal in der Stunde. Sämmtliche Räume des ganzen Gebäudes enthalten Abluft-Canäle, die nach dem Dachboden führen, und zwar münden die Canäle des Weſtflügels vorerſt auf dem niedrigeren Dachboden aus, von wo die Gaſe durch die früher erwähnte natürliche Bewegung auf den höheren Boden befördert werden; der letztere iſt mit einem einfachen Giebeldach bedeckt, deſſen Firſtrichtung genau nord-ſüdlich iſt; in jedem Giebel befindet ſich ein beſtändig offenes Dachfenſter. In Folge der nord-ſüdlichen Lage und des dadurch, beſonders auch während des Sommers, bedingten Temperatur-Unterſchiedes findet eine ſtändige, lebhafte Luftſtrömung ſtatt, welche auf die ausmündenden Luftcanäle ſaugend wirkt.

236.
Chemiſches Inſtitut der techn. Hochſchule zu München.

Auch das chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu München (ſiehe Art. 72, S. 83) gehört zu denjenigen Anlagen, bei denen keine augenfällige Trennung der beiden Abtheilungen für analytiſche und techniſche Chemie durchgeführt iſt; die Geſammtanordnung wird im vorliegenden Falle eine noch beſonders unklare, weil in dieſes Bauwerk auch die Wohnung des Profeſſors der Phyſik verlegt worden iſt.

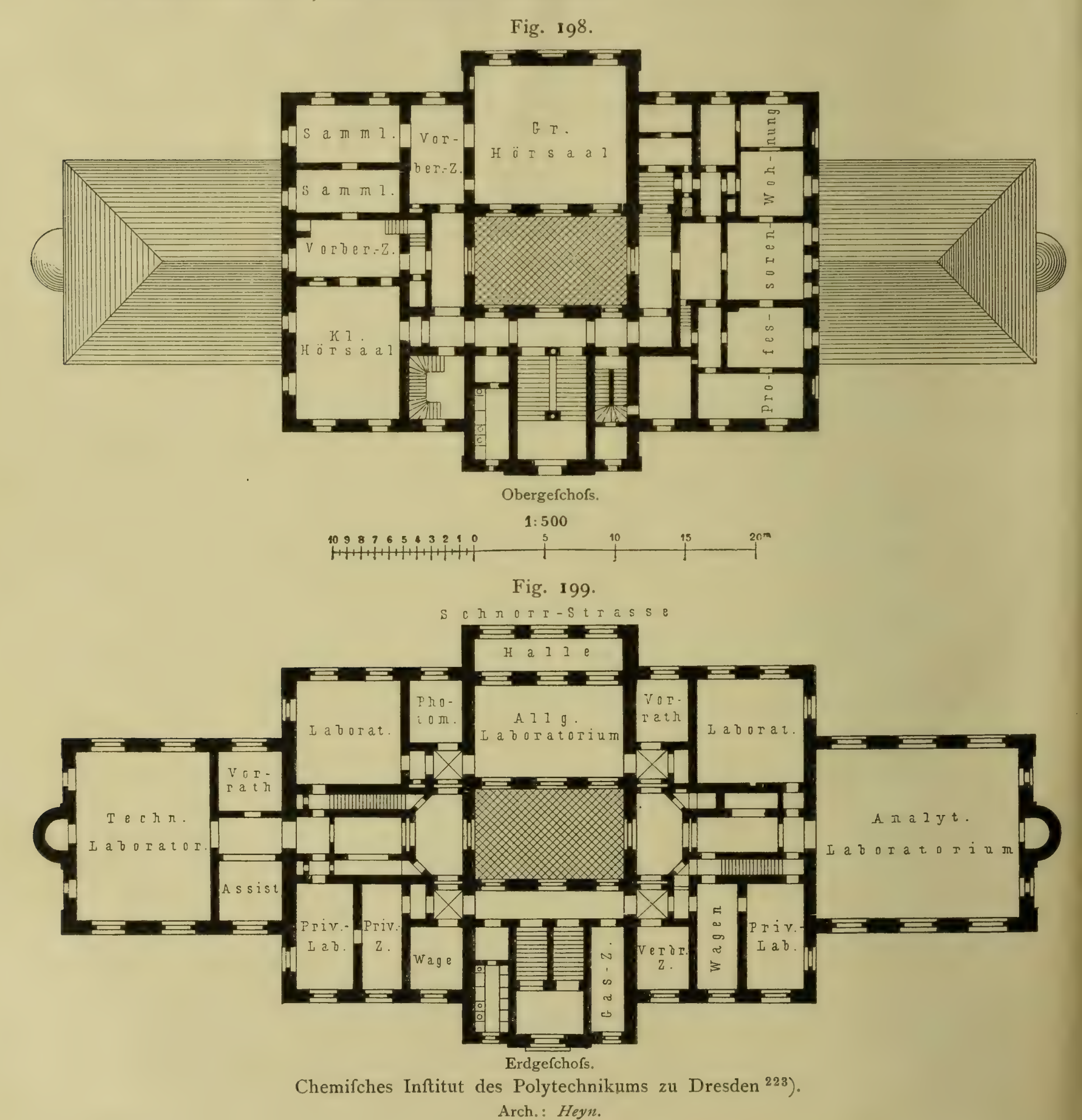
Es wird deſshalb darauf verzichtet, die Pläne dieſes Inſtitutes hier wiederzugeben und in dieſer Richtung auf die unten genannte Quelle[220]) verwieſen. Wie bereits in Art. 72 (S. 83) erwähnt, bildet daſſelbe das ſüdliche Nebengebäude des geſammten, die techniſche Hochſchule bildenden Bauwerkes; die erforderlichen Räume ſind im Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs vertheilt. Der Inſtitutsbau hat eine rechteckige Grundform, die im Sockel- und Erdgeſchoſs keinerlei Höfe enthält; zwei in letzterem Stockwerk gelegene Arbeitsräume haben verglaste Decken, über denen ſich zwei das Obergeſchoſs durchſetzende Lichthöfe erheben.

220) Allg. Bauz. 1872, Bl. 5 u. 6.

237.
Aelteres chemiſches Inſtitut zu Aachen.

Unter denjenigen Inſtitutsbauten, bei denen die Trennung der beiden in Rede ſtehenden Abtheilungen durch Vertheilung der betreffenden Räume in zwei mehr oder weniger ſymmetriſche Gebäudehälften vollzogen wird (ſiehe Art. 234, unter β), iſt wohl das urſprüngliche chemiſche Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Aachen (ſiehe Art. 70, S. 77) das erſte ſeiner Art geweſen.

Daſſelbe beſteht aus Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs, und es wurde die öſtliche Hälfte von der reinen und analytiſchen, die weſtliche Hälfte von der techniſchen Chemie eingenommen. Wie bereits in Art. 229 (S. 250) geſagt wurde, dient dieſes Gebäude gegenwärtig, nach Errichtung des neuen Inſtitutsbaues, der techniſchen Chemie und der Hüttenkunde; da ſonach der urſprüngliche Beſtand nicht mehr vorhanden iſt, wird von einer Wiedergabe der betreffenden Grundriſſe hier abgeſehen und auf die unten namhaft gemachte Quelle [221]) hingewieſen. Ueber die derzeitige Geſtaltung dieſes Bauwerkes iſt aus der unten genannten Schrift [222]) das Erforderliche zu entnehmen.



Chemiſches Inſtitut des Polytechnikums zu Dresden [223]).

Arch.: *Heyn*.

221) Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 16 u. Bl. 10.

222) Die Chemiſchen Laboratorien der königl. rheiniſch-weſtfäl. Techniſchen Hochſchule zu Aachen. Aachen 1879. S. 27.

Im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Dresden (Fig. 198 u. 199[223]), welches mit dem Hauptgebäude derfelben (fiehe Art. 73, S. 87) 1872—75 von *Heyn* erbaut worden ift, wurde die Trennung der beiden chemifchen Abtheilungen gleichfalls der Höhe nach, und zwar noch fchärfer, als im vorhergegangenen Beifpiel, durchgeführt.

238. Chemifches Inftitut zu Dresden.

Wie der Lageplan in Fig. 64 (S. 87) zeigt, ift diefer Inftitutsbau rückwärts vom Hauptgebäude der technifchen Hochfchule, an der *Schnorr*-Strafse, gelegen; der Zugang findet von dem zwifchen beiden gelegenen, gartenähnlich geftalteten grofsen Hofraume ftatt. Sämmtliche Räume gruppiren fich theils unmittelbar, theils mit ihren Vorplätzen um einen $10{,}6 \times 6{,}3$ m grofsen Lichthof; letzterer ift im Sockelgefchofs zu einem mit Glasdach überdeckten Keffelhaus verwendet, in welchem der für Laboratoriumszwecke und der für die Heizung erforderliche Dampf erzeugt wird. Die zunächft um den Lichthof herum gelegenen Räumlichkeiten bilden einen 24 m tiefen Mittelbau mit einem an jeder Langfeite um 2,92 m vorfpringenden Mittel-Rifalit; diefer Mittelbau befteht im Wefentlichen aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs; die beiden Rifalite jedoch erheben fich um ca. 3 m über die beiden anderen Theile des Mittelbaues, wodurch nach der *Schnorr*-Strafse zu eine Vermehrung der Höhe des im Obergefchofs gelegenen Hörfaales bis auf 8 m und nach dem Hofe zu die Einrichtung von zwei Affiftenten-Wohnungen ermöglicht wurde. An den Mittelbau ftofsen an beiden Stirnfeiten nur eingefchoffige, flach gedeckte Flügelbauten an, deren Stirnfeiten die halb runden Ausbauten für Spectral-Analyfen bilden.

Der links vom Eingang gelegene Theil diefes Gebäudes ift für technifche, der andere für reine und analytifche Chemie beftimmt. Zwifchen beiden Abtheilungen liegt im Erdgefchofs nach der *Schnorr*-Strafse zu ein gemeinfchaftliches Laboratorium für gröfsere Arbeiten mit einer Halle zum Arbeiten im Freien. In den darüber befindlichen grofsen Hörfaal erfolgt der Eintritt Seitens der Studirenden in Höhe des Podiums der oberften Sitzreihe (2,6 m über Fufsbodenhöhe des Obergefchoffes) von einer Kleiderablage aus, die von einem Seitengange mittels befonderer Treppe zugänglich ift.

Im Sockelgefchofs befinden fich Vorrathsräume, 2 Räume für Schwefelwafferftoff-Arbeiten, die Wohnung des einen Laboratoriums-Dieners, ein Zimmer für einen zweiten Diener, Kohlenräume etc.

Die Heizung und Lüftung ift in ähnlicher Weife, wie im Hauptgebäude (fiehe Art. 68, S. 76) eingerichtet; auch hier wird die frifche Luft mittels eines befonderen, durch eine kleine Dampfmafchine bewegten Bläfers eingeprefft, während die verdorbene Luft durch zahlreiche Abluft-Canäle entweicht.

Bezüglich der architektonifchen Geftaltung fchliefst fich das chemifche Inftitut dem Hauptgebäude im Wefentlichen an[223]).

In ähnlicher Weife ift die Trennung der Räume im chemifchen Inftitut der technifchen Hochfchule zu Lemberg (Fig. 200 bis 202[224]) durchgeführt, nur mit dem Unterfchiede, dafs hier die Anlage im Wefentlichen nur aus Unter- und Hauptgefchofs befteht und dafs fie zwei Binnenhöfe umfchliefst. Gleich wie das Hauptgebäude (fiehe Art. 75, S. 91) wurde auch das chemifche Inftitut 1873—77 von *v. Zachariewicz* erbaut.

239. Chemifches Inftitut der techn. Hochfchule zu Lemberg.

Während das Hauptgebäude mit feinem Vorplatz gegen die *Sapieha*-Gaffe gerichtet ift, wurde das chemifche Inftitut mit der Front gegen den *St. Georgs*-Platz verlegt; beide Gebäude find mit den Rückfronten gegen einander gekehrt und auf eine Axe geftellt. Zwifchen diefen Gebäuden, in organifcher Verbindung mit dem Inftitutsbau, follte das Wohnhaus für die beiden Profefforen der Chemie, fo wie für den Secretär der Hochfchule errichtet werden; doch unterblieb diefer Bau vorerft.

Die in die gedachten zwei Gefchoffe vertheilten Räumlichkeiten für analytifche und technifche Chemie find derart gruppirt, dafs die durch den grofsen Hörfaal (Fig. 201) geführte Hauptaxe des Gebäudes die betreffenden beiden Abtheilungen fcheidet. Unterhalb des grofsen Hörfaales find 2 Wohnungen für die beiden Laboranten eingerichtet, und unter diefen Wohnungen (im Kellergefchofs) befinden fich Vorrathsräume für Holz und Steinkohlen (Fig. 202). Die beantragte Dampfwafferheizung konnte aus Sparfamkeitsrückfichten nicht ausgeführt werden; zur Erwärmung der Räume find Füllöfen in Verwendung gekommen[224]).

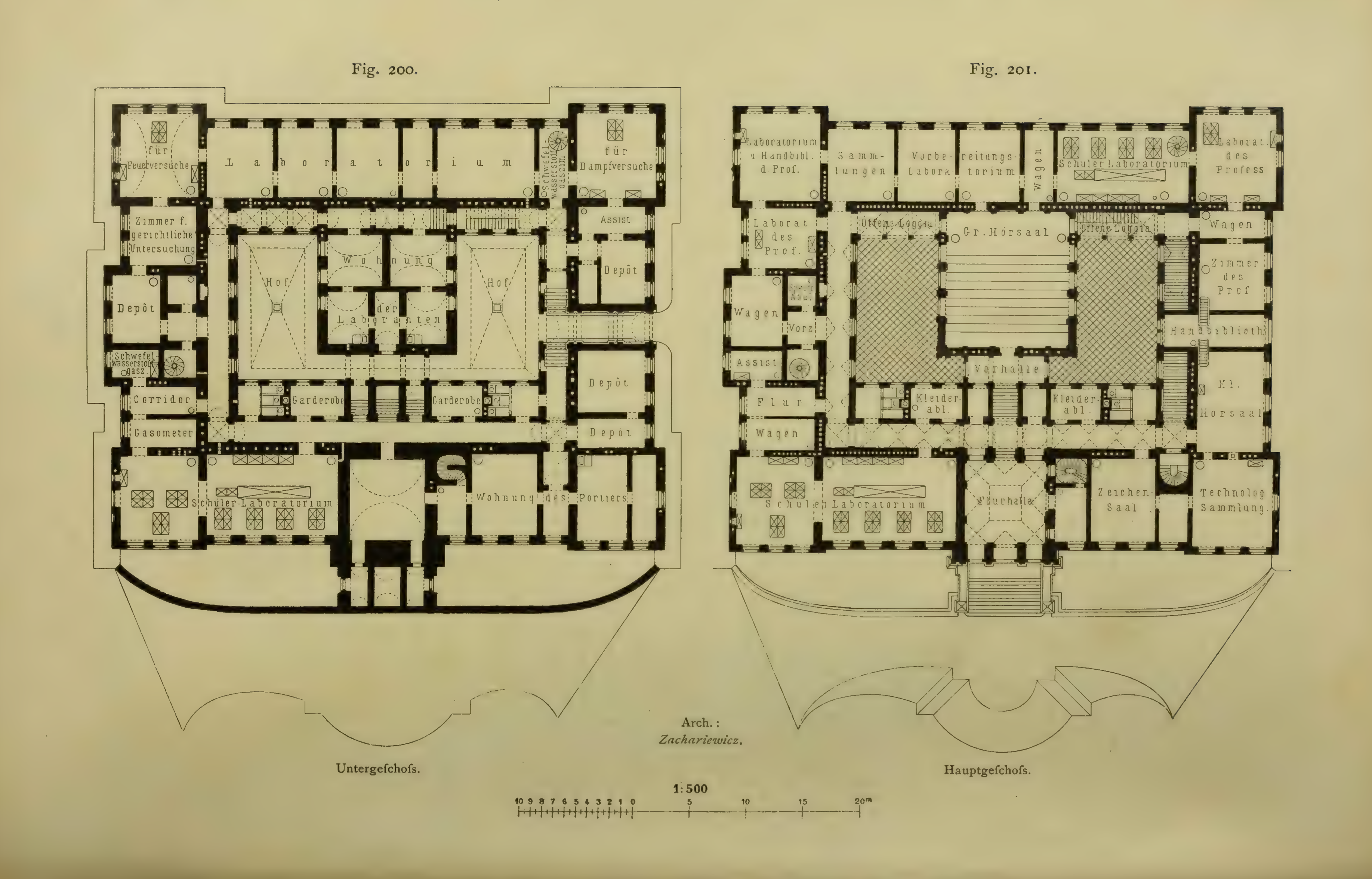
Der Lemberger Anftalt in der Gefammtanordnung nahe verwandt ift das chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg (Fig. 203 u. 204[225]); denn auch bei letzterem find zwei rings umfchloffene Höfe vorhanden,

240. Chemifches Inftitut der techn. Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg.

223) Nach den in Fufsnote 64 (S. 87) genannten Schriften.
224) Nach: Allg. Bauz. 1881, S. 95 u. Bl. 74 u. 76.
225) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, Bl. 49.

Fig. 200.

Fig. 201.



Untergeschofs.

Arch.: *Zachariewicz.*

Hauptgeschofs.

und der grofse Hörfaal ift gleichfalls in der Hauptaxe des Gebäudes im mittleren Flügelbau zwifchen den beiden Höfen gelegen. Allerdings ift das fragliche Inftitut viel umfangreicher; es ift überhaupt das gröfste der beftehenden chemifchen Inftitute.

Diefe nach *Rafchdorff's* Plänen 1882 begonnene Anftalt umfafft fünf Abtheilungen, deren jeder ein Profeffor vorfteht, nämlich je eine für anorganifche Chemie (mit ca. 70 Arbeitsplätzen für Praktikanten), für organifche Chemie (desgl. 15 Plätze), für metallurgifche Chemie (desgl. 15 Plätze) und für Photochemie (desgl. 15 Plätze).

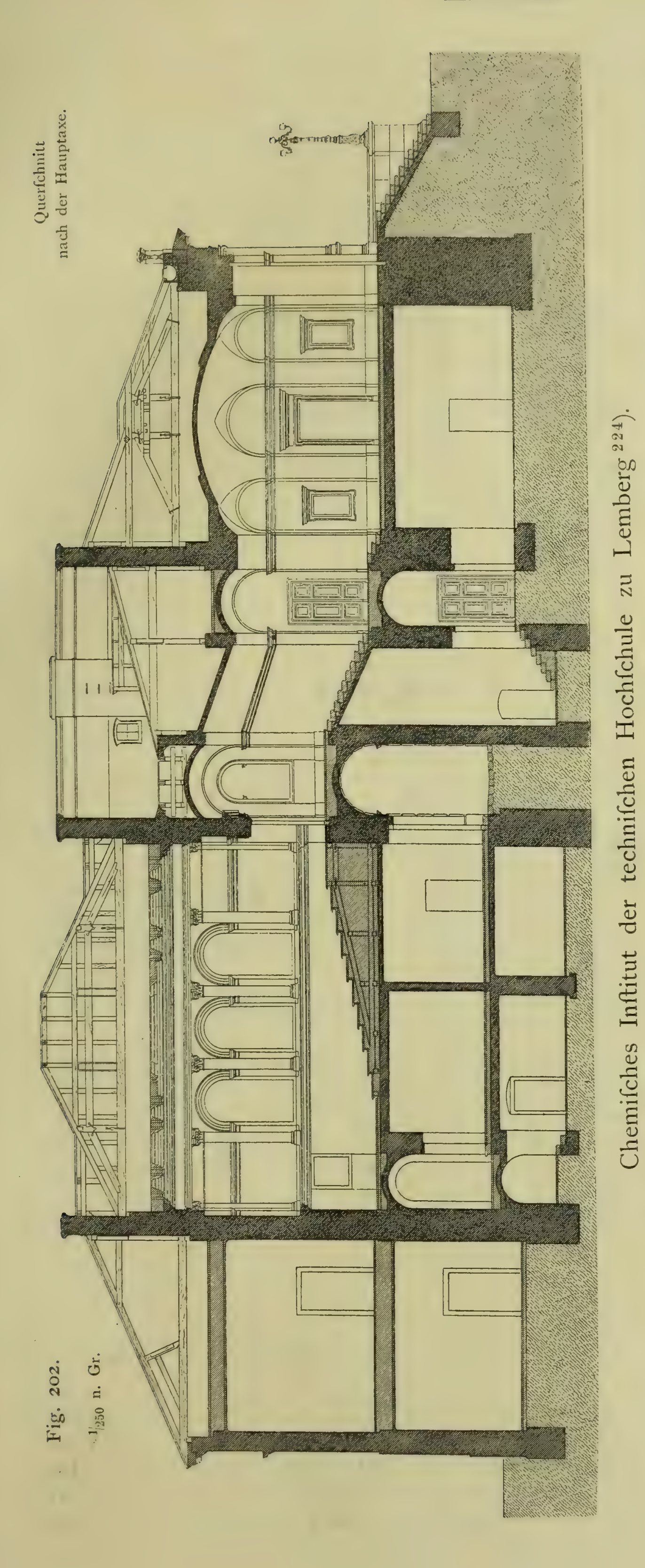


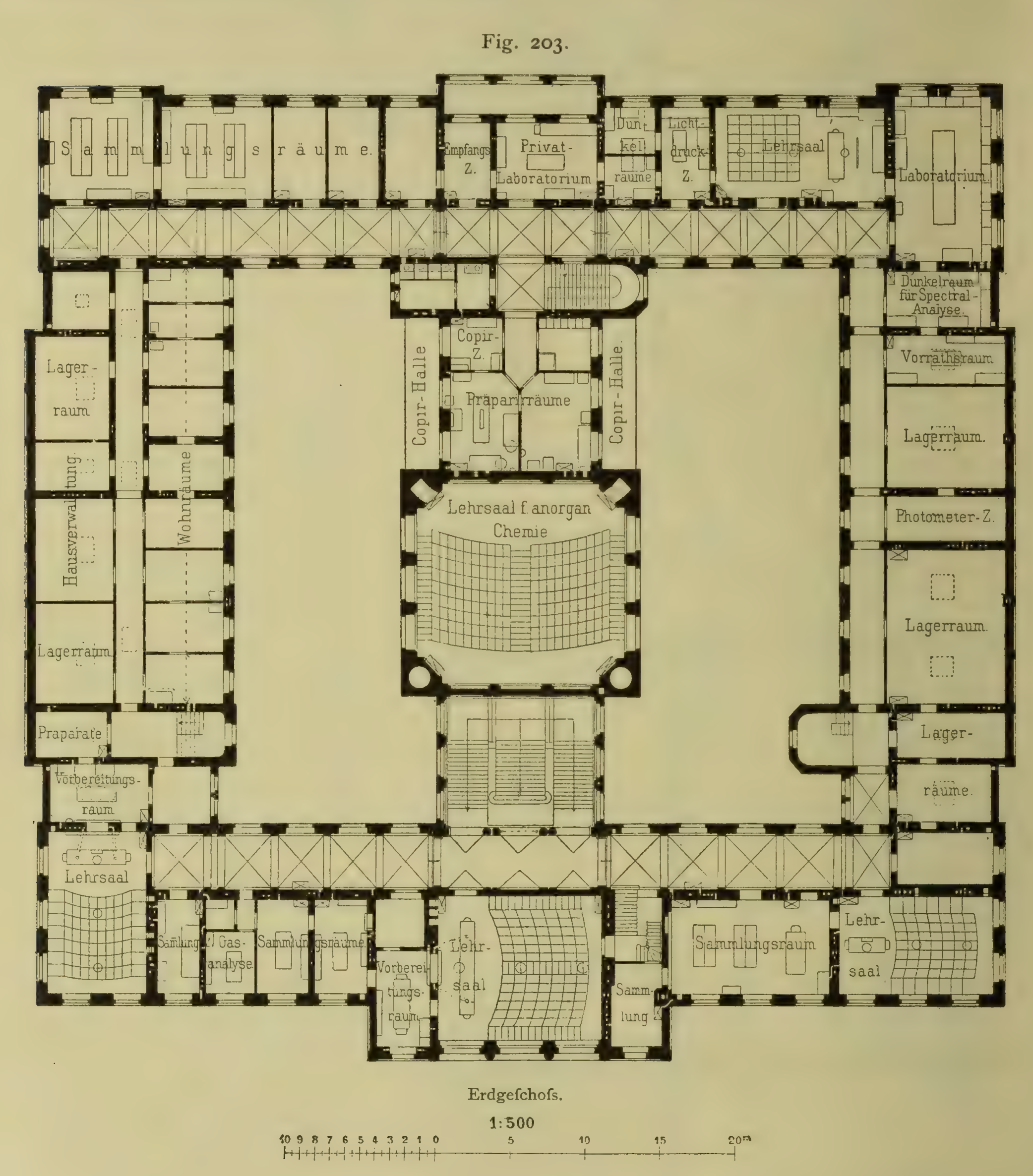
Fig. 202. Chemifches Inftitut der technifchen Hochfchule zu Lemberg [224]). Querfchnitt nach der Hauptaxe. 1/250 n. Gr.

Für jede diefer Abtheilungen waren das Arbeitszimmer und das Privat-Laboratorium des Profeffors, das Arbeitszimmer und das Wohnzimmer für einen Affiftenten, ein Hörfaal, die erforderlichen Laboratorien-Räume für Studirende und die Wohnung eines Dieners zu befchaffen; Wohnungen für die Profefforen wurden als nicht erforderlich erachtet.

Der Inftitutsbau, welcher an der Oftfeite des Hauptgebäudes der technifchen Hochfchule gelegen ift (fiehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), ift im Grundrifs nahezu quadratifch, und zwar ohne die nicht bedeutend vorfpringenden Rifalite 66,20 m lang und 60,42 m tief; jeder der beiden Höfe hat ca. 36 m Länge und 16 m gröfster Breite; letztere find mittels einer an der weftlichen Seitenfront dem Hauptgebäude gegenüber liegenden Durchfahrt zugänglich. Aufser durch letztere kann das Gebäude noch durch den Haupteingang an der Berliner Strafse (in der Mitte der Vorderfront) und vom Park aus durch die Thür im Mittelbau der Hinterfront betreten werden.

Während der vordere und der hintere Langbau, ſo wie der Zwiſchenbau 3 Obergeſchoſſe enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Aeuſseren nur 2 Obergeſchoſſe, beſitzen aber im Dachgeſchoſs, welches nach den Höfen zu etwas höher geführt iſt, noch eine Anzahl zum Theile zu Dienerwohnungen benutzter Räume. Auch das Dachgeſchoſs des Mittelbaues der hinteren Langfront, ſo wie des rückwärtigen Theiles des zwiſchen den beiden Höfen liegenden Flügels iſt zu einer photographiſchen Werkſtätte nebſt den dafür nothwendigen Nebenräumen ausgebaut. Die Stockwerkshöhen (von Fuſsboden zu Fuſsboden gerechnet) betragen im Erdgeſchoſs 4,50 m, im I. Obergeſchoſs 6,00 m und im II. Obergeſchoſs 5,75 m.

Fig. 203.



Erdgeſchoſs.

1:500

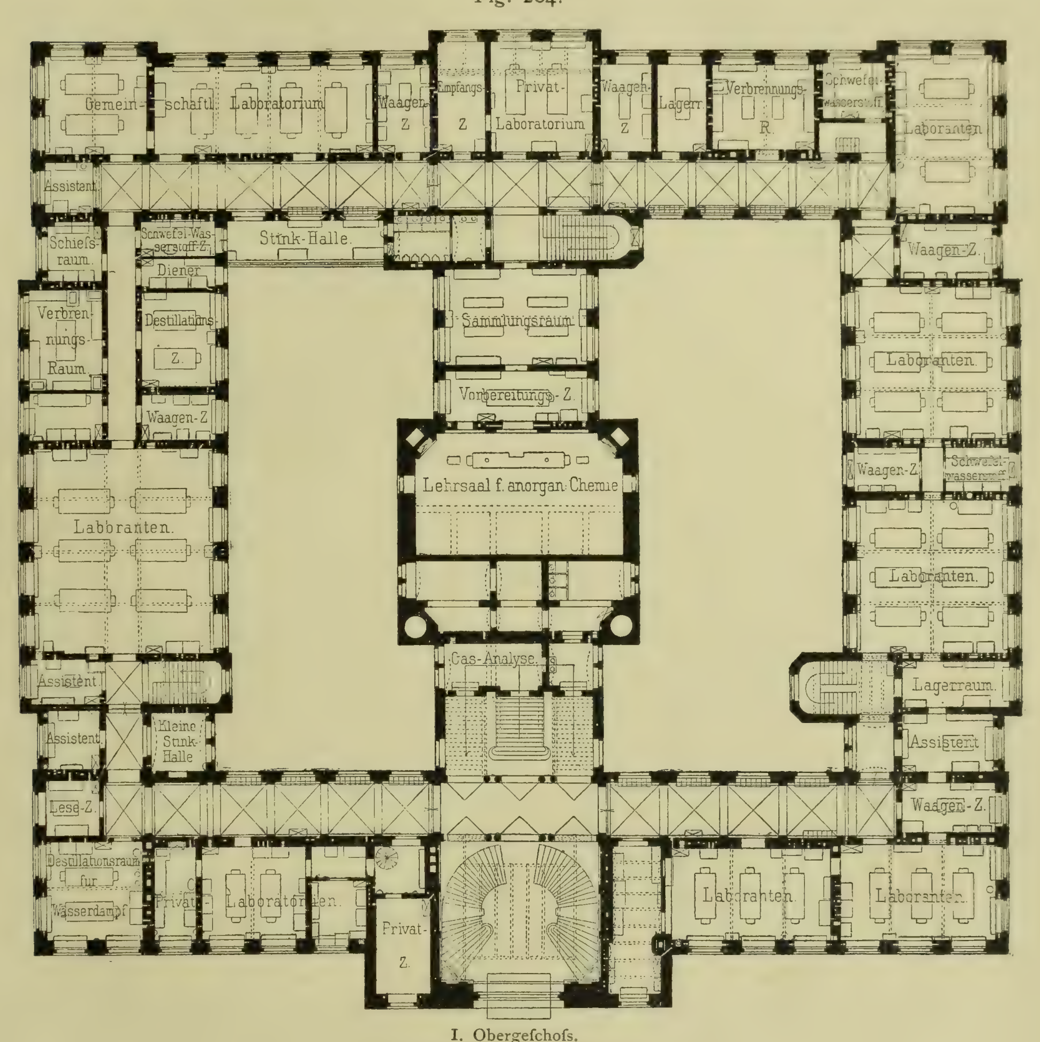
Chemiſches Inſtitut der techniſchen

Das Erdgeſchoſs (Fig. 203) enthält hauptſächlich die Unterrichtsräume für metallurgiſche und techniſche Chemie, das I. Obergeſchoſs (Fig. 204) nebſt einem kleineren Theile des II. Ober- und des Erdgeſchoſſes ſolche für anorganiſche und organiſche, das II. und III. Obergeſchoſs für Photochemie. Nur in äuſserſt beſchränktem Maſse und in unmittelbarem Anſchluſs an verſchiedene kleinere Nebentreppen konnten einzelne Zimmer des Erdgeſchoſſes unterkellert werden, weil dies durch das höchſt verwickelte Canalnetz der Lüftungs-Anlage unmöglich gemacht wurde.

Für jede der 5 Abtheilungen iſt ein beſonderer Hörſaal vorhanden, auſserdem noch ein ſechster, der zur Benutzung Seitens der Privatdocenten dient; der gröſste, im Zwiſchenbau gelegene Hörſaal iſt von einem Abſatz der Haupttreppe aus für die Studirenden zugänglich.

Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude (ſiehe Art. 68, S. 77), durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Abſaugung, welch letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gaſen geſchwängerte Luft, ſondern beſonders auch den Abdampfeinrichtungen die dort angeſammelten Gaſe und Dämpfe zu entziehen. Die Luftzuführung geſchieht durch einen, die Abſaugung durch

Fig. 204.



I. Obergeſchoſs.

Arch.: *Raſchdorff.*

Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[225]).

zwei im Inneren des Gebäudes gelegene Ventilatoren, welche von einer 15-pferdigen, unter dem groſsen Hörſaal aufgeſtellten Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt werden. (Siehe auch Art. 197, S. 226.)

Die Auſsenanſichten des Gebäudes ſind in einfachen Renaiſſance-Formen gehalten, mit äuſserſter Einſchränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von ſächſiſchem Granit erhebt ſich das Erdgeſchoſs in kräftiger Ruſtika-Quaderung aus gelbem Poſtaer Sandſtein, darüber die beiden Obergeſchoſſe, mit grauem Obernkirchner Sandſtein bekleidet. Die Hoffronten ſind über einem Sockel von ſächſiſchem

Granit, unter Vermeidung aller Formfteine, in gelben Laubaner Backfteinen mit wagrechten rothen Streifen von demfelben Material verblendet. Das Gefims bilden die überftehenden hölzernen Sparrenköpfe.

Bei der Haupttreppe ift für den unteren Theil fein geftockter Strehlener Granit, für den oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Flure und Treppenhäufer, fo wie fämmtliche Räume des Erdgefchoffes find überwölbt; die übrigen Räume haben auf eifernen Trägern ruhende Balkendecken erhalten. Die Dächer find aus Holz conftruirt und mit Holzcement eingedeckt. Der Fufsboden der Eingangshalle ift mit Solenhofer Fliefen, die der Flure jedoch mit Afphalt zwifchen Fliefen von Sinziger Platten belegt; alle Laboratorien-Räume erhielten Afphalteftrich, die übrigen dagegen, je nach der ftärkeren oder geringeren Benutzung, eichenen oder kiefernen Fufsboden (fiehe Art. 182, S. 218[226]).

Diefer Inftitutsbau kann zugleich als Beifpiel für die in Art. 234, unter γ angeführte Anordnung dienen; für die Zwecke der technifch-chemifchen Zweige ift das Erdgefchofs, für die reine und analytifche Chemie das I. Obergefchofs gewählt worden; die Trennung der betreffenden beiden Abtheilungen ift fonach gefchofsweife gefchehen.

241.
Chemifches Inftitut zu Braunfchweig.

Eine noch gröfsere Zahl von Binnenhöfen, nämlich vier, hat das bereits mehrfach erwähnte chemifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig, das allerdings der Hauptfache nach nur aus Sockel- und Erdgefchofs befteht (fiehe die Grundriffe in Fig. 57 u. 58, S. 81 u. 82).

In diefem Inftitutsbau find neben den anderen Arbeitsfälen noch 2 befondere pharmaceutifche Laboratorien vorgefehen; auch für die pharmaceutifchen Sammlungen ift entfprechender Raum vorhanden.

242.
Chemifches Inftitut der Bergakademie zu Berlin.

Anfchliefsend an die hier vorgeführten Anlagen fei des unter c bis f mehrfach erwähnten chemifchen Inftitutes der Bergakademie zu Berlin gedacht.

Die Bergakademie ift mit der geologifchen Landesanftalt (fiehe Kap. 5, unter b) in einem 1875—78 errichteten Neubau auf einem Theile des grofsen Grundftückes der ehemaligen Königl. Eifengiefserei am Invalidenpark untergebracht. Die Räume der Bergakademie befinden fich der Hauptfache nach im Erdgefchofs; in einen befonderen Flügelbau ift das chemifche Inftitut verlegt. Nur der Hörfaal deffelben ift im Nordweft-Eckbau des Hauptgebäudes verblieben; doch ift er durch einen doppelten Thürabfchlufs vom Hauptgebäude getrennt und mit dem unmittelbar von aufsen her angelegten Zugang und dem zugehörigen Vorflur in Verbindung gefetzt worden.

Pläne diefes Inftitutes enthält die unten genannte Quelle[227]). Im Erdgefchofs befinden fich das Laboratorium für Mineral-Analyfe und zwei Räume zu Bodenunterfuchungen für die Flachlands-Aufnahme; der Hauptarbeitsfaal für quantitative Unterfuchungen nimmt die Südoftecke ein, hat doppelte Gefchofshöhe und wird theilweife von oben beleuchtet. Alle übrigen, diefen Saal im Weften und Norden umgebenden Räume haben ein Obergefchofs über fich; in den Räumen des letzteren find das Probir-Laboratorium und die Verfuchs-Station für das Eifenhüttenwefen gelegen. Das Kellergefchofs enthält Vorrathsräume etc. und eine Wohnung für den Laboratoriums-Diener.

Das Kellergefchofs und das Erdgefchofs, bis auf die Säle für quantitative und qualitative Analyfe, find überwölbt; diefe beiden Säle und alle Räume des Obergefchoffes haben Balkendecken erhalten. Der Saal für qualitative Analyfe ift 5,60 m im Lichten hoch; die Gefchofshöhe der Nebenräume im Erdgefchofs beträgt 4,96 m. Alle Räume im Erdgefchofs, mit Ausnahme des Verbrennungszimmers, und im I. Obergefchofs, mit Ausnahme des Feuer-Laboratoriums, haben Holzfufsboden erhalten. Der ganze Gebäudeflügel ift mit einem Holzcementdache bedeckt. Die Einrichtung für Heizung und Lüftung wurden bereits in Art. 196 (S. 224) befchrieben[228]).

4) Inftitute für Chemie und andere Naturwiffenfchaften.

243.
Vereinigung mit Phyfik.

Man hat die für chemifchen Unterricht und chemifche Forfchung beftimmten Räume mehrfach mit Räumen, welche den Lehr- und Forfchungszwecken auf dem Gebiete anderer Naturwiffenfchaften zu dienen haben, in einem und demfelben Gebäude vereinigt; insbefondere ift dies früher ziemlich häufig mit der Phyfik gefchehen

226) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 333 — und: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.

227) Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 11—14.

228) Nach ebendaf., S. 153.

und auch noch in neuerer Zeit einige Male durchgeführt worden. Wie das vorhergehende und das vorliegende Kapitel gezeigt haben, befitzen phyfikalifche und chemifche Inftitute manches Verwandte, ja Gleichartige in der Gefammtanlage, fo wie in der Anordnung und Ausrüftung einzelner ihrer Räume, fo dafs für kleinere Anftalten der Gedanke der fraglichen Vereinigung ziemlich nahe liegt.

Es wurde bereits in Art. 208 (S. 231) erwähnt, dafs in manchen höheren Lehranftalten diefelben Räume dem phyfikalifchen und zugleich dem chemifchen Unterricht dienen. Bei höheren Gewerbe- und anderen im gleichen Range ftehenden Fachfchulen, welche befondere Abtheilungen für chemifche Technik befitzen, ift indefs eine Trennung der Räume für Chemie von denen für Phyfik unbedingt nothwendig, hingegen eine Vereinigung beider in einem Inftitutsbau zuläffig, wenn dadurch an Baukoften erfpart, vielleicht auch andere Vortheile erzielt, vor Allem aber keinerlei Mifsftände herbeigeführt werden. Wenn nämlich nicht Vorforge getroffen werden kann, dafs die Apparate und feineren Inftrumente der phyfikalifchen Sammlung vor den ätzenden Dämpfen und Gafen, die den chemifchen Laboratorien entftammen, vollftändig gefichert find, fo wird ein frühzeitiger Verderb der erftgedachten Gegenftände herbeigeführt. Dies ift auch der Grund, wefshalb man vielfach Bedenken gegen die in Rede ftehende Vereinigung gehabt und fie auch, obwohl eine Zeit lang beabfichtigt, unterlaffen hat.

244.
Bernoullianum zu Bafel.

Als erftes Beifpiel einer derart vereinigten Anftalt fei das Bernoullianum zu Bafel genannt.

Von diefer wiffenfchaftlichen Anftalt war bereits in Art. 122 (S. 140) die Rede; an gleicher Stelle find die Grundriffe des Sockel- und Erdgefchoffes wiedergegeben. Wie dafelbft bereits mitgetheilt wurde, ift der öftlich vom grofsen Hörfaal gelegene Theil des Gebäudes dem chemifchen Inftitute zugewiefen. Im Erdgefchofs (Fig. 100) ift dem Eingangsflur zunächft ein kleinerer Hörfaal mit anfteigendem Geftühl für ca. 60 Zuhörer und mit anftofsendem Vorbereitungszimmer gelegen. Im analytifchen Laboratorium find 26 Arbeitstifche und 7 Abdampffchränke untergebracht; jeder der letzteren hat einen eigenen, bis zum Dach reichenden Abluft-Canal, der durch eine Gasflamme erwärmt ift, und fteht ferner mit einem Lockfchornftein in Verbindung, welcher durch einen im Sockelgefchofs befindlichen Coke-Ofen in Thätigkeit gebracht wird.

Die im Sockelgefchofs angeordneten Räume find aus Fig. 99 zu erfehen. Im Obergefchofs an der Nordfront befinden fich noch ein Zimmer für gafometrifche Analyfen, ein Wohnzimmer für den Affiftenten und eine Kammer für den Diener. Der grofse Dachraum dient als Magazin für Glaswaaren [229]).

245.
»Pavillon« der techn. Hochfchule zu Budapeft.

Eine zweite hier einzureihende Anlage ift der zum *Jofefs*-Polytechnikum zu Budapeft gehörige »Pavillon« (Fig. 205 u. 206 [230]), von dem bereits in Art. 76 (S. 92) die Rede war und welcher die für allgemeine und technifche Chemie, fo wie für allgemeine und technifche Phyfik nothwendigen Laboratorien enthält.

Diefer Inftitutsbau befteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs, und feine 4 Flügel umfchliefsen einen Hof von $21{,}50 \times 14{,}15$ m Grundfläche. Der Fufsboden des Sockelgefchoffes liegt mit dem Hof und der Strafsenoberfläche in gleicher Höhe; von hier aus gemeffen befindet fich der Fufsboden des Erdgefchoffes um $3{,}50$ m höher; von da aus bis zum Obergefchofs-Fufsboden und von letzterem bis zum Dachboden ergiebt fich eine Höhe von je $5{,}37$ m.

Der »allgemeinen Chemie« gehören an: im Sockelgefchofs ein Laboratoriums-Raum (im linksfeitigen Flügel gelegen); im Obergefchofs nach Fig. 206 ein grofser Hörfaal mit Vorbereitungszimmer, 2 Laboratoriums-Räume, Zimmer des Profeffors, Zimmer des Affiftenten, 2 Wagezimmer, 2 Sammlungsräume und Gaszimmer (fämmtlich im Vorderbau und linksfeitigen Flügel gelegen). Für »technifche Chemie«, bezw. »chemifche Technologie« find vorgefehen: im Sockelgefchofs ein grofser Laboratoriums-Raum (im Vorderbau gelegen); im Erdgefchofs Zimmer und Laboratorium des Affiftenten, 2 Laboratoriums-Räume, Wagezimmer, Zimmer für 2 Profefforen (im Vorderbau gelegen), Profefforen-Laboratorium, Zimmer für mikro-

229) Nach: Repertorium f. Exp.-Phyfik etc., Bd. 16, S. 168.

230) Nach: NEY, B. u. V. WARTHA. Das königl. ungarifche Jofefs-Polytechnikum in Budapeft. Budapeft 1882.

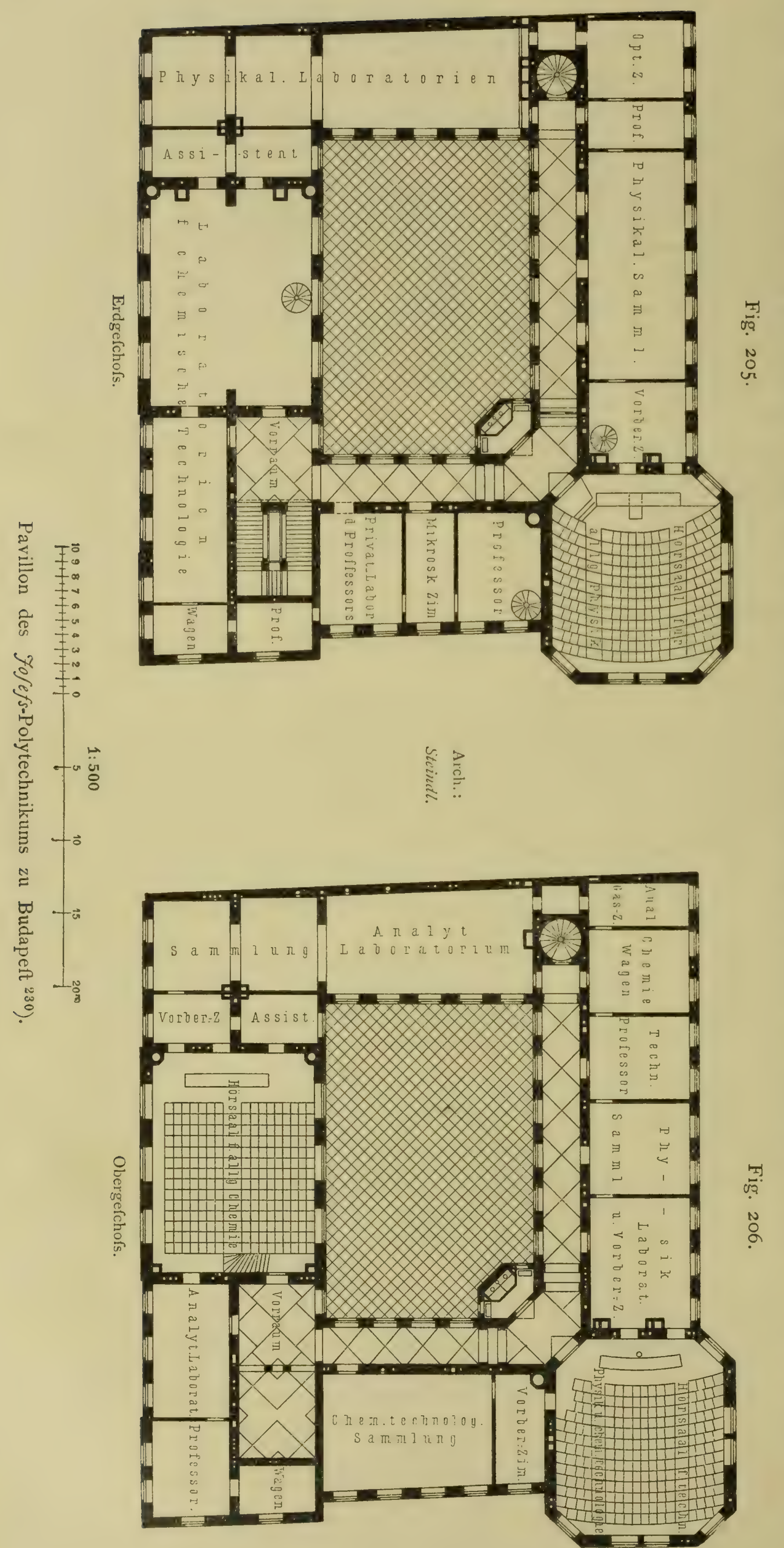


Fig. 205. Erdgeſchoſs.

Fig. 206. Obergeſchoſs.

Arch.: *Steindl.*

1:500

Pavillon des *Joſefs*-Polytechnikums zu Budapeſt [230]).

ſkopiſche Unterſuchungen und Zimmer des Profeſſors (im rechtsſeitigen Flügel gelegen); im Obergeſchoſs der zugleich für die Vorleſungen über techniſche Phyſik zu benutzende groſse Hörſaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum (gleichfalls im rechtsſeitigen Flügel gelegen); im Dachgeſchoſs das photographiſche und lithographiſche Laboratorium.

Der »allgemeinen Phyſik« ſind zugewieſen: im Sockelgeſchoſs ein groſser Laboratoriums-Raum und ein Zimmer für die *Gramme*'ſche Maſchine (im rückwärtigen Langbau gelegen); im Erdgeſchoſs der groſse Hörſaal mit Vorbereitungs- und Sammlungsraum, Profeſſoren-Zimmer, Zimmer für optiſche Unterſuchungen (gleichfalls im rückwärtigen Langbau gelegen) und 3 Laboratoriums-Räume (im linksſeitigen Flügel gelegen). Die »techniſche Phyſik« iſt im Obergeſchoſs des rückwärtigen Langbaues untergebracht, und es gehören derſelben, auſser dem ſchon erwähnten groſsen Hörſaal, ein Vorbereitungs- und ein Sammlungsraum, ſo wie das Zimmer für den Profeſſor an.

Die zur Heizung und Lüftung dieſes Inſtitutsbaues nöthige Luftmenge wird aus dem zwiſchen demſelben und dem Hauptgebäude liegenden Garten durch einen 2 m weiten, langſam arbeitenden *Haag*'ſchen Ventilator, welcher 5 bis

6 Pferdeftärken benöthigt, in 3 elliptifch geformte Canäle und von hier aus in 3 im Sockelgefchofs angebrachte Heizkammern geleitet. Hier erwärmt fich die Luft an Luftheizungsöfen und gelangt in die Zuluft-Canäle, von denen dann die zur Heizung und Lüftung der einzelnen Räume nöthigen Rohre abzweigen.

246.
Vereinigung mit anderen Natur-wiffenfchaften.

In einigen Fällen hat man im Gebäude des chemifchen Inftitutes auch noch Räume für andere Naturwiffenfchaften untergebracht, oder man hat nicht nur chemifches und phyfikalifches Inftitut in einem gemeinfchaftlichen Bau vereinigt, fondern auch noch Räume für eine andere Naturwiffenfchaft darin vorgefehen. Meift find es örtliche Verhältniffe, welche derartige Bauten hervorrufen, fo dafs Regeln allgemeinen Charakters fich hier nicht entwickeln laffen und nur auf die nachfolgenden Beifpiele verwiefen werden mag.

247.
Chemifches Inftitut zu Greifswald.

Das zu Anfang der fechziger Jahre von *Müller* für das chemifche Inftitut der Univerfität zu Greifswald errichtete Gebäude hat auch die für den Lehrftuhl der Mineralogie nothwendigen Räumlichkeiten aufgenommen.

Diefer Inftitutsbau hat eine nahezu quadratifche Grundform und befteht aus Sockel-, Erd- und Obergefchofs. Sockel- und Erdgefchofs dienen ausfchliefslich den Zwecken des chemifchen Laboratoriums. Im Obergefchofs liegt nach rückwärts der grofse Hörfaal für Chemie mit daran ftofsendem Vorbereitungs- und Sammlungsraum und der kleinere chemifche Hörfaal; der vordere Theil diefes Stockwerkes enthält die mineralogifche Sammlung, das Zimmer des Profeffors und den mineralogifchen Hörfaal. Der Mittelbau ift höher geführt, als die beiden feitlichen Gebäudetheile, und in dem fo gebildeten Dachgefchofs find 2 Affiftenten-Wohnungen untergebracht.

Einzelner Einrichtungen diefes chemifchen Inftitutes wurde bereits im Vorhergehenden gedacht. Eine nähere Befchreibung des ganzen Bauwerkes unterbleibt an diefer Stelle, weil die bezüglichen neueren Anforderungen anderweitige Anlagen erheifchen und auch eine Vereinigung von Chemie und Mineralogie in einem gemeinfchaftlichen Gebäude kaum mehr zur Ausführung gelangen wird[231]).

248.
»Laboratorium« zu Chemnitz.

Zu dem bereits im vorhergehenden Hefte diefes Halbbandes (Abfchn. 1, C, Kap. 11) befchriebenen Hauptgebäude der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz gehört noch der an gleicher Stelle fchon erwähnte Laboratoriums-Bau (Fig. 207 bis 209[232]), in welchem die Lehrfächer Chemie, Phyfik und Mineralogie untergebracht find und der gleichfalls 1874—77 nach *Gottfchaldt*'s Plänen ausgeführt worden ift.

Diefer Bau ift hinter dem Hauptgebäude, in durchfchnittlich 18 m Abftand, und mit demfelben auf gleicher Axe gelegen. Er ift 60,0 m lang, 16,5 m tief, bedeckt eine Fläche von 1132,5 qm und befteht aus Sockel-, Erd-, I. und II. Obergefchofs; um die Apparate des phyfikalifchen Cabinets vor jedem fchädlichen Einfluffe, welche die Dämpfe des chemifchen Laboratoriums auf fie ausüben könnten, zu fichern, wurden die chemifchen Vortragsräume, Laboratorien, Vorrathszimmer etc. auf der (in den Grundriffen) linken (nördlichen) Seite, dagegen die Räume für Phyfik und Mineralogie, fo wie eine Lehrerwohnung auf der rechten (füdlichen) Seite angeordnet.

Da der Unterricht in den praktifch-chemifchen Arbeiten den Werkmeifterfchülern und den Gewerbefchülern in getrennten Räumen zu ertheilen ift und da es nicht räthlich fchien, die Schüler des I. Curfes mit den fchon geübteren Schülern des II. und III. Curfes zu vereinigen, fo waren eigentlich 3 völlig getrennte, mit dem nöthigen Zubehör verfehene Laboratorien einzurichten, und die Raumvertheilung in der nördlichen Gebäudehälfte wurde fo vorgenommen, dafs das Erdgefchofs dem I. Curfus der Gewerbefchule, das I. Obergefchofs der Werkmeifterfchule und das II. Obergefchofs dem II. und III. Curfus der Gewerbefchule zugewiefen wurde. Der der Gewerbe- und der Werkmeifterfchule gemeinfchaftliche Vortragsfaal und das zugehörige Sammlungszimmer wurden im Erdgefchofs angeordnet. Das Sockelgefchofs enthält den Kanonenraum, mehrere Räume für Feuerarbeiten, die mechanifche Werkftätte, einen Deftillir-Raum, die Batterie-Kammer, mehrere Vorrathsräume, die Dunkelkammer für photometrifche Verfuche, das Zimmer für Gas-Analyfe, Wafchküche, Wirthfchaftskeller etc.

Die Erwärmung der Räume gefchieht durch eine Dampfheizung, welche von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur eingerichtet worden ift; der Dampf wird in dem fchon bei Befchreibung des Hauptgebäudes

231) Siehe: MÜLLER, G. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Greifswald. Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 329 u. Bl. 37—41a.

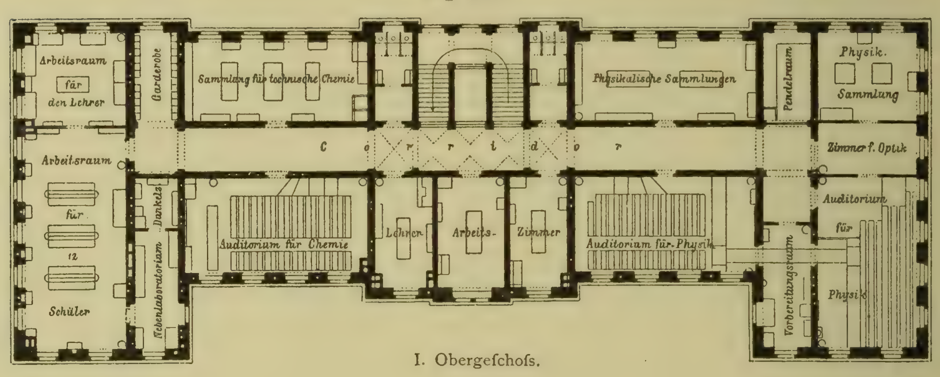
232) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 u. Bl. 25—27.

erwähnten Keffelhaufe erzeugt. Die Lüftung wird dadurch bewirkt, dafs der eiferne, 1,1 m weite Schornftein der Keffelfeuerungen von einem zweiten gemauerten Schornftein von 3,3 m Weite umgeben ift; in den ringförmigen Raum zwifchen den beiden Schloten mündet ein nach dem Laboratoriumsbau geführter unterirdifcher Canal, welch letzterer fich im Sockelgefchofs mehrfach verzweigt; in diefe Zweigcanäle

Fig. 207.

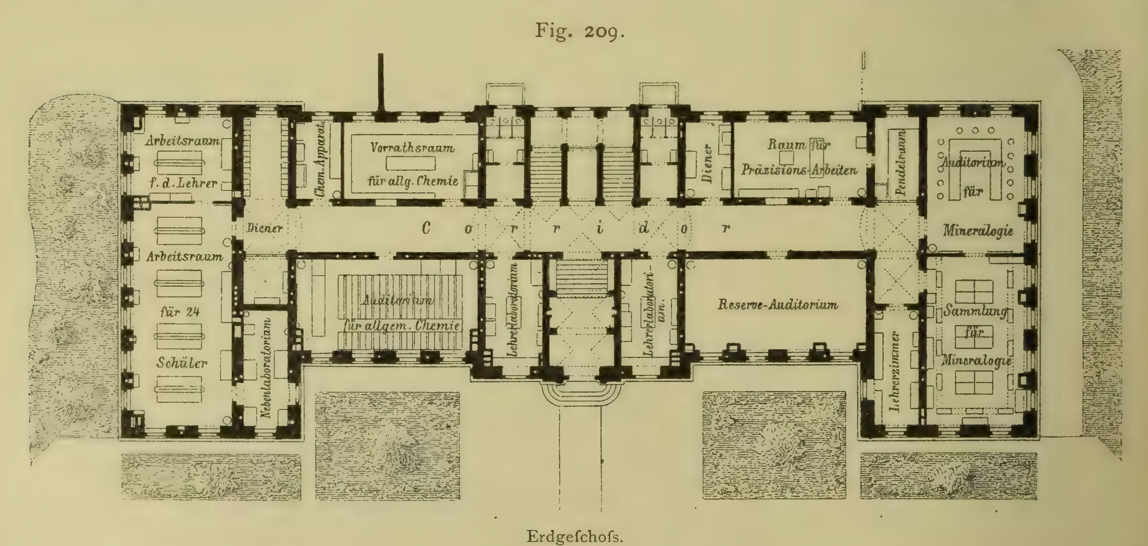
II. Obergefchofs.

Fig. 208.



I. Obergefchofs.

Fig. 209.



Erdgefchofs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

»Laboratorium« der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz [232]).

Arch.: *Gottfchaldt.*

führen die Abluft-Canäle der zu lüftenden Räume. Um die gröfseren chemifchen Arbeitsräume einer befonders kräftigen Lüftung unterwerfen zu können, find von diefen Räumen auch noch auffteigende Abluft-Canäle bis über das Dach geführt und in letzteren, zur Erzeugung des Auftriebes, Dampfleitungsrohre oder Gasbrenner angebracht. Die frifche Luft tritt von aufsen in einen lothrechten Canal des Dampfheizkörpers ein, wird da erwärmt und gelangt alsdann in den betreffenden Raum; in gleicher Weife münden unter den mehrfach durchlöcherten Herdplatten der Abdampfeinrichtungen Canäle, welche in das Freie führen, fo dafs die entweichenden Gafe und Dämpfe durch die eindringende äufsere Luft erfetzt werden.

Das Dach ift mit Holzcement gedeckt; die Baukoften haben, einfchl. der Dampfheizanlage, Gas- und Wafferleitung, 325 600 Mark betragen [233]).

249.
Chemifches Inftitut zu Zürich.

Für das Polytechnikum zu Zürich (fiehe Art. 74, S. 90) wurde 1884—86 von *Bluntfchli & Lafius* ein neues chemifches Inftitut erbaut, welches nicht nur die diefer Bezeichnung entfprechenden Räume für technifche und analytifche Chemie, fondern auch noch die Inftitute für Samen-Controle und Dünger-Analyfe, fo wie die eidg. Probir-Anftalt enthält (Fig. 210 bis 212 [234]).

Diefes Gebäude liegt an der verlängerten Rämiftrafse nördlich von der forft- und landwirthfchaftlichen Schule, weftlich und unterhalb der Sternwarte. Daffelbe hat im Wefentlichen eine **H**-förmige Grundrifsgeftalt erhalten; der 86,0 m lange und 20,0 m tiefe, der Rämiftrafse parallele Bau ift dreigefchoffig; an beiden Enden fchliefsen fich demfelben je 2 niedrigere Flügel von 30,0 m Länge und 11,5 m Breite an; nach rückwärts ift aufserdem noch ein mittlerer Flügel angebaut, indefs nur in der Mitte des niedrigen Erdgefchoffes.

Der für beide chemifche Abtheilungen gemeinfchaftliche Haupteingang liegt in der Mittelaxe des Gebäudes; rechts davon ift die technifche, links die analytifche Abtheilung angeordnet, und es befinden fich für beide, der Hauptfache nach fymmetrifch angeordnete Inftitute die Haupträume und Laboratorien im I. Obergefchofs, darunter im Erdgefchofs die zugehörigen kleineren Arbeits- und Nebenräume, die grofsen Hörfäle aber im II. Obergefchofs, welches diefer Säle wegen mit 8 m Höhe angenommen ift. Diefes Obergefchofs ift durchwegs, die beiden Hörfäle ausgenommen, in zwei Halbgefchoffe getheilt, wodurch der für Sammlungen, fo wie für Wohnungen der Affiftenten und Abwarte nothwendige Raum gewonnen wurde. Da das Erdgefchofs nur zum Theil für die chemifchen Laboratorien in Anfpruch genommen ift, fo verblieben in demfelben 2 für fich felbftändige, bequem zugängliche Flügelräume, von denen der eine der Dünger-Analyfe, der andere der Samen-Controle zugetheilt ift.

Das Gebäude ift ftellenweife und fo weit es das Bedürfnifs erfordert, unterkellert. In dem nach rückwärts gelegenen mittleren Flügel befindet fich das Keffelhaus für die Dampfheizung, den Motoren-Betrieb und die Lüftung [235]).

Die Façaden find in Backftein-Rohbau in Verbindung mit Hauftein ausgeführt. Der Fufsboden des I. Obergefchoffes ift maffiv conftruirt; darunter befinden fich theils Gewölbe, theils eiferne Träger mit Gewölbeausmauerung. Die flachen Dächer find mit Holzcement gedeckt. Das analytifche Laboratorium enthält 100, das technifche 80 Arbeitsplätze. Die Baukoften find zu 1 069 600 Mark (= 1 337 000 Francs) veranfchlagt gewefen [236]).

Literatur

über »Chemifche Inftitute«.

α) Anlage und Einrichtung.

KOLBE, H. Erprobte Laboratoriums-Einrichtungen. Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 3 (1871), S. 28. — Auch enthalten in: KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872. S. 441. — Ferner als Sonderabdruck erfchienen: Leipzig 1871.

Sixth report of the Royal commiffion on fcientific inftruction etc. prefented to both the houfes of Parliament etc. London 1875.

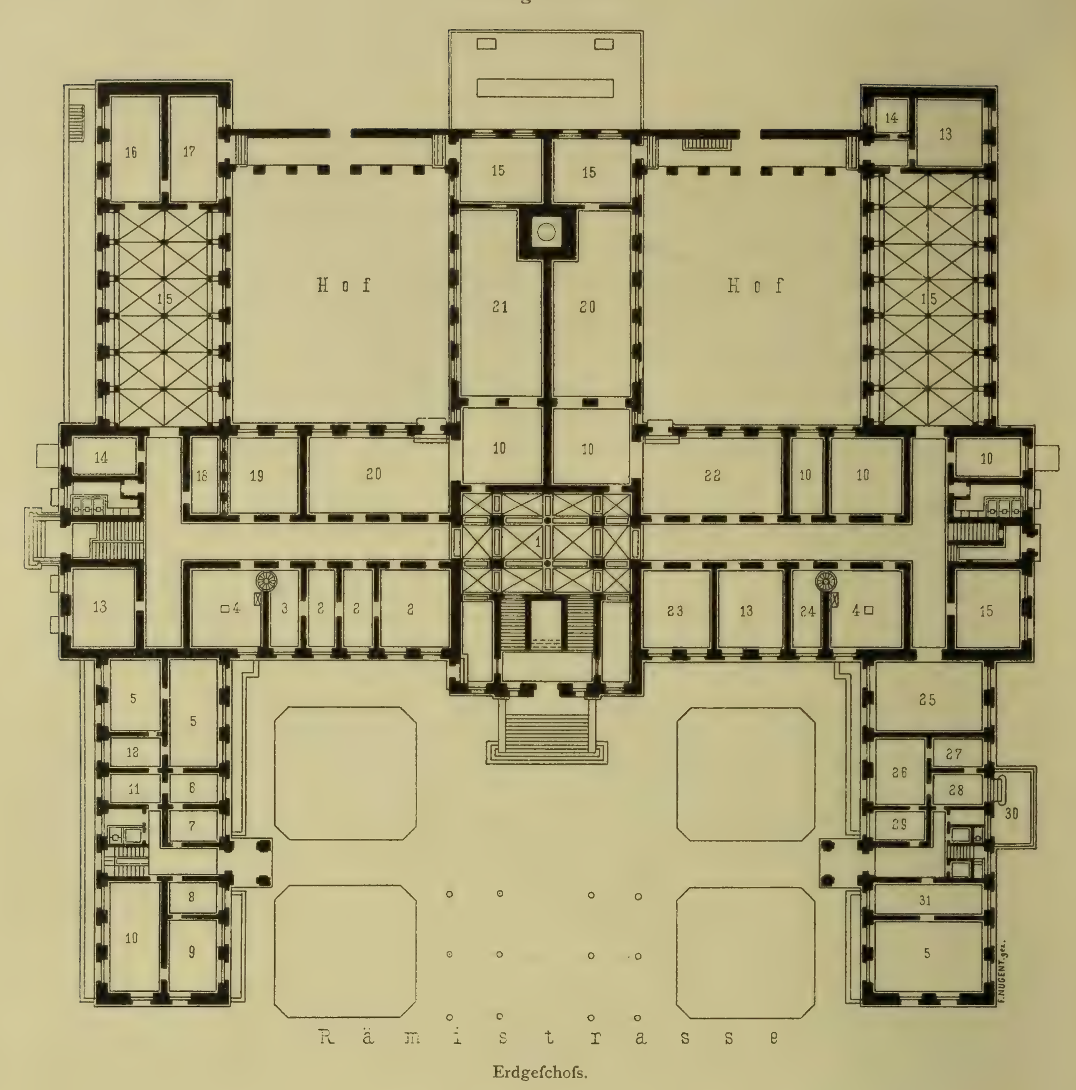
233) Nach: Allg. Bauz. 1887, S. 38 — und: WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemifche Technik etc. 2. Aufl. Chemnitz 1879. S. 27.

234) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 3, S. 69.

235) Nach: Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 156; Bd. 3, S. 70.

236) Bei Abfaffung des vorftehenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Profeffor Dr. *Naumann* in Giefsen vielfach unterftützt, wofür demfelben hiermit der Dank ausgefprochen wird.

Fig. 210.



Erdgeschofs.

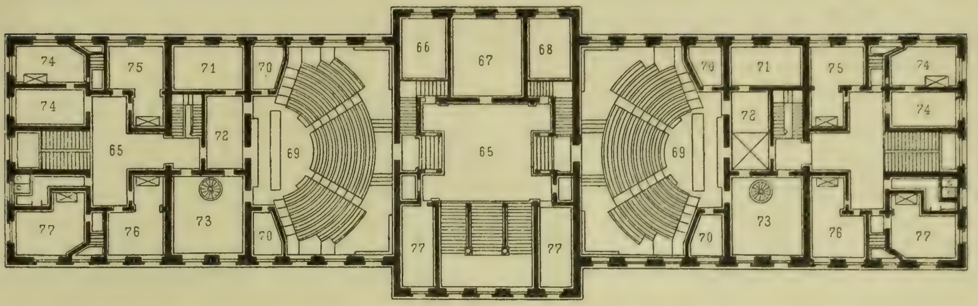
1. Flurhalle.
2. Probiranftalt.
3. Probirer.
4. Materialien.
5. Laboratorium.
6. Verbrennungszimmer.
7. Wafchzimmer und Abwart.
8. Profeffor.
9. Laboratorium des Profeffors.
10. Verfügbar.
11. Bureau und Probe.
12. Wagezimmer.
13. Aeltere Leute.
14. Gaszimmer.
15. Arbeitsfaal.
16. Deftillir-Raum.
17. Abdampfraum.
18. Dunkelzimmer.
19. Aeltere Leute und gerichtliches Zimmer.
20. Schmelzraum.
21. Pyro-chemifcher Raum.
22. Motoren-Raum.
23. Färberei.
24. Pharmacie.
25. Photographie.
26. Vorftand.
27. Controle.
28. Ueberwachungsraum.
29. Bureau.
30. Keimraum.
31. Sammlung.

Chemifches Inftitut des Polytechnikums zu Zürich [234]).

$^1/_{700}$ n. Gr.

Arch.: *Bluntfchli & Lafius.*

Fig. 211.



II. Obergefchofs.

65. Flurhalle.
66. Pharmaceut. Sammlung.
67. Analyt. Sammlung.
68. Kleinerer Hörfaal.
69. Grofse Hörfäle.
70. Cabinete.
71. Präparaten-Sammlung.
72. Vorbereitungszimmer.
73. Apparaten-Sammlungen.
74, 75, 76. Affiftenten.
77. Verfügbar.

Fig. 212.

I. Obergefchofs.

32. Flurhalle.
33. Prof. d. Pharmacie.
34. Kleinerer Hörfaal.
35. Vorbereitungszimmer.
36. Eifenkammer.
37. Bibliothek.
38. Phyfikal. Laboratorium.
39. Wagezimmer.
40. Spülraum.
41. Kleiderablage.
42. Dunkelzimmer.
43. Organ. Arbeitsfaal.
44. Kanonenraum.
45. Wagezimmer.
46. Analytifcher Arbeitsfaal.
47. Stinkzimmer.
48. Glaswaaren.
49. Wagezimmer.
50. Laboratorium } des
51. Arbeitszimmer } Profeffors.
52. Vorzimmer.
53. Affiftent.
54. Luftpumpe.
55. Hauptarbeitsfaal II.
56. Glasbläferei.
57. Hauptarbeitsfaal I.
58. Optifches Zimmer.
59. Magazin.
60. Pharmaceut. Sammlung.
61. Pharmaceut. Laboratorium.
62. Gedeckte Arbeitsräume.
63. Verbindungsgänge.
64. Verbrennungszimmer.

BOURRIT. *Rapport au confeil d'état de la république et du canton de Genève, concernant les édifices affectés à l'enfeignement de la chimie en Allemagne.* Genf 1876.

FRÖBEL, H. Bau und Einrichtung der chemifchen Laboratorien. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 141, 149, 161, 181, 185, 197.

β) Ausführungen.

HOFMANN, J. P. Das Chemifche Laboratorium der Ludewigs-Univerfität zu Giefsen. Heidelberg 1842.

Laboratory for practical chemiftry, at univerfity college, London. Builder, Bd. 4, S. 138, 289.

HEEREN. Das chemifche Laboratorium der polytechnifchen Schule in Hannover. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1857, S. 54, 135.

LANG, H. Das chemifche Laboratorium an der Univerfität in Heidelberg. Carlsruhe 1858.

VOIT, A. v. u. J. v. LIEBIG. Das chemifche Laboratorium der königlichen Akademie der Wiffenfchaften in München. Braunfchweig 1859.

MÜLLER, G. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Greifswald. Zeitfchr. f. Bauw. 1864, S. 329. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1864.

KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Marburg und die feit 1859 darin ausgeführten chemifchen Unterfuchungen. Braunfchweig 1866.

HOFMANN, A. W. *The chemical laboratories in courfe of erection in the univerfities of Bonn and Berlin.* London 1866.

KOLBE, H. Das neue chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig. Leipzig 1868.

CREMER, A. Das neue chemifche Laboratorium zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1867, S. 3, 491. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1868.

The laboratory, Eton college. Builder, Bd. 28, S. 164.

ESSER. Die polytechnifche Schule zu Aachen. B. Das chemifche Laboratorium. Zeitfchr. f. Bauw. 1871, S.16.

KOLBE, H. Das chemifche Laboratorium der Univerfität Leipzig etc. Braunfchweig 1872.

THAN, C. v. Das chemifche Laboratorium der K. ungarifchen Univerfität in Peft. Wien 1872.

FRESENIUS, R. Gefchichte des chemifchen Laboratoriums zu Wiesbaden etc. Wiesbaden 1873.

Chemifches Laboratorium der Univerfität zu Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 217.

FERSTEL, R. v. Der Bau des chemifchen Inftitutes der Wiener Univerfität. Allg. Bauz. 1874, S. 44. — Auch als Sonder-Abdruck erfchienen: Wien 1874.

Laboratoriumsgebäude des Polytechnikums zu Dresden: Feftfchrift zur Einweihung des neuen K. S. Polytechnikums zu Dresden. Dresden 1875. S. 30.

EWERBECK u. INTZE. Project zum Neubau eines chemifchen Laboratoriums für das Polytechnicum zu Aachen. Notizbl. d. Arch.- u. Ing.-Ver. f. Niederrhein u. Weftf. 1875, S. 33, 36.

Das Laboratoriumgebäude des Polytechnikums in Dresden: Die Bauten, technifchen und induftriellen Anlagen von Dresden. Dresden 1878. S. 197.

Die chemifchen Laboratorien der königlichen rheinifch-weftphälifchen Technifchen Hochfchule zu Aachen. Aachen 1879.

Programm der Technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz. Oftern 1879. S. 16: Das Laboratorium der technifchen Staatslehranftalten zu Chemnitz.

WUNDER, G. Die Vorbereitung für den Eintritt in die chemifche Technik. Eine Schrift zur Orientirung für künftige Techniker nebft Befchreibung des neuen Laboratoriums der technifchen Staatslehranftalten in Chemnitz. Chemnitz 1879.

Bauten und Entwürfe. Herausgegeben vom Dresdener Architecten-Verein. Dresden 1879. Bl. 62 u. 63: Chemifches Laboratorium vom Polytechnikum in Dresden; von HEYN.

GOHL, TH. Das Chemiegebäude in Winterthur. Eifenbahn, Bd. 10, S. 44.

Agaffiz' laboratory at Newport. The illuftr. carpenter and builder, Bd. 4 (1879).

Les gymnafes, univerfités, inftituts et écoles de l'Allemagne. No. 6: Laboratoire de chimie de l'école polytechnique d'Aix-la-Chapelle; No. 7: Inftitut de chimie. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 38 u. 39.

CALMETTES. *Le laboratoire de Carlsberg près Copenhague. Revue des ind. chimiques et agricoles.* Bd. 1 u. 2.

PEBAL, L. v. Das chemifche Inftitut der k. k. Univerfität Graz. Wien 1880.

Ueber das neue chemifche Laboratorium der Technifchen Hochfchule zu Aachen. Deutfche Bauz. 1880, S. 31.

Bernoullianum. Anftalt für Phyfik, Chemie und Aftronomie an der Univerfität Bafel. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 16 (1880), S. 158.

BAEYER, A. u. A. GEUL. Das neue chemifche Laboratorium der Akademie der Wiffenfchaften in München. Zeitfchr. f. Baukde. 1880, S. 1. — Auch als Sonder-Abdruck erfchienen: München 1880.

Chemifches Laboratorium der Univerfität Marburg. Zeitfchr. f. Bauw. 1880, S. 465; 1881, S. 473.
Die königliche landwirthfchaftliche Hochfchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 32: Das chemifche Laboratorium.
FABINYI, R. Das neue chemifche Inftitut der Königl. ungarifchen Franz-Jofefs-Univerfität zu Klaufenburg etc. Budapeft 1882.
Die Königliche geologifche Landes-Anftalt und Berg-Akademie zu Berlin. — B. Das chemifche Laboratorium der Berg-Akademie. Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 153.
Das pharmakologifche, das II. chemifche Laboratorium und das technologifche Inftitut der Univerfität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.
BLUNTSCHLI u. LASIUS. Neubau für die chemifchen Laboratorien des eidgenöffifchen Polytechnikums zu Zürich. Schweiz. Bauz. Bd. 2, S. 155; Bd. 3, S. 69, 71.
Das chemifche Laboratorium der technifchen Hochfchule in Charlottenburg. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 274.
Chemifches Laboratorium des *Iftituto tecnico a Santa Marta* in Mailand: *Milano tecnica dal 1859 al 1884 etc.* Mailand 1885. S. 316.
Chemical laboratory, Cambridge univerfity. Building news, Bd. 48, S. 1004, 1006.
Reading fchool laboratory. Architect, Bd. 34, S. 193.
New chemical laboratory, Cambridge univerfity. Scientific American, Bd. 53, S. 119.
Chemifches Laboratorium der technifchen Hochfchule in Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 333.
Univerfity college, Dundee. — Chemical laboratory. Building news, Bd. 50, S. 256.
Zufammenftellung der bemerkenswertheften preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewefen find. VIII. Univerfitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 347.
BERNER. Das neue phyfiologifch-chemifche Inftitut der Kgl. württemberg. Landes-Univerfität Tübingen. Deutfche Bauz. 1887, S. 241.
Chemifches Inftitut in Königsberg i. Pr. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 201.

---

5. Kapitel.

Mineralogifche und geologifche Inftitute.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

Unter obiger Ueberfchrift follen in erfter Reihe die zu den Hochfchulen gehörigen Inftitute für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie befprochen werden. Dem wiffenfchaftlichen Unterricht und der wiffenfchaftlichen Forfchung in diefen Disciplinen zu dienen, ift Aufgabe derartiger Inftitute.

Keine der beftehenden Hochfchulen ift derart ausgerüftet, dafs fie für jeden der genannten Wiffenfchaftszweige ein befonderes Inftitut befäfse. Selbft an den gröfsten Hochfchulen findet man in der Regel deren nur zwei, und meift ift das petrographifche mit dem mineralogifchen und das paläontologifche mit dem geologifchen Inftitute vereinigt; doch find auch anderweitige Zufammenfaffungen zu finden. Es giebt aber auch nicht wenige Hochfchulen, an denen für die fämmtlichen Eingangs angeführten Disciplinen blofs ein einziges Inftitut befteht.

Mit den geologifchen Inftituten verwandt, bisweilen fogar mit denfelben — in bald lockerer, bald innigerer Weife — vereinigt find die fog. geologifchen Landesanftalten, von denen im vorliegenden Kapitel gleichfalls die Rede fein foll. Zwar gehört der Unterricht in der Geologie nicht zu den Hauptaufgaben derartiger Anftalten; allein fie dienen, wie die geologifchen Inftitute, zur Förderung der geologifchen Wiffenfchaft: fie bezwecken die genauere geologifche Kenntnifs eines Landes, bezw. eines gröfseren Ländergebietes.

a) Mineralogifche und geologifche Inftitute der Hochfchulen.

250. Erforderniffe.

In den Inftituten für Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie find folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Hörfäle mit daran ftofsenden Vorbereitungszimmern;

2) Räume für die verfchiedenen Praktika in den genannten Wiffenfchaftszweigen;

3) Räume für die wiffenfchaftlichen Arbeiten der Profefforen und Affiftenten, Räume für felbftändig arbeitende Mineralogen, Petrographen, Geologen etc.;

4) Räume für die mineralogifchen, petrographifchen, geologifchen und paläontologifchen Sammlungen;

5) Räume für Bücher und Kartenwerke;

6) Räume mit Schneide- und Schleifmafchinen zur Anfertigung von Gefteins-Dünnfchliffen und optifchen Präparaten;

7) Modellir-Werkftätte, in welcher die für den Unterricht erforderlichen Kryftall-Modelle hergeftellt werden;

8) Präparir-Zimmer (zum Präpariren von Verfteinerungen);

9) einige andere kleinere Werkftätten, einen Kryftallifir-Raum, Räume für Schmelzöfen, für Vorräthe etc., Packräume etc.;

10) Dienftwohnungen für die Directoren, Affiftenten, Diener etc.;

11) die erforderlichen Aborte und Piffoirs.

Keines der beftehenden Inftitute befitzt alle diefe Räumlichkeiten; vielmehr mufs in der Regel ein Saal für verfchiedene Zwecke dienen. So z. B. werden in demfelben Hörfaal Vorlefungen verfchiedener Art gehalten, und es wird im gleichen Raume nicht nur das mineralogifche und kryftallographifche, fondern auch das petrographifche Praktikum abgehalten etc. Selbft in dem wohl am reichften ausgeftatteten neuen mineralogifch-geologifchen Inftitut zu Strafsburg find z. B. nur ein kleinerer und zwei gröfsere Hörfäle vorhanden etc.

251. Hörfäle.

Unter Bezugnahme auf das in Art. 23 ff. (S. 17 ff.) über Hörfäle an Hochfchulen bereits Gefagte ift für die in Rede ftehenden Inftitute zu bemerken, dafs die gröfseren Hörfäle derfelben ftets mit anfteigenden Sitzreihen zu verfehen find, da die allgemeinen Vorlefungen mit Demonftrationen verbunden find und in der Regel von einer gröfseren Zahl von Zuhörern befucht werden. Kleinere Säle für beftimmte Sondervorlefungen, an denen ftets nur eine befchränkte Zahl von Studirenden theilzunehmen pflegt, bedürfen keines anfteigenden Geftühls.

Es empfiehlt fich, die Hörfäle, insbefondere die gröfseren, in das Erdgefchofs zu legen, einerfeits defshalb, weil diefe am meiften befucht werden, alfo auch am leichteften zugänglich fein follen; andererfeits aus dem Grunde, weil ein Hörfaal mit anfteigenden Sitzreihen meift eine gröfsere Höhe erhalten mufs, als die ihn umgebenden Räume; den Fufsboden des erfteren entfprechend tiefer zu legen, macht im Erdgefchofs in der Regel keine Schwierigkeiten.

In den Hörfälen darf ein entfprechend grofser Vorlefungstifch (3 bis 4 m lang) nicht fehlen; die unterfte Sitzreihe läfft man gern unmittelbar an denfelben anftofsen, um die vorgezeigten Mineralien, Gefteine etc. ohne Weiteres herumreichen zu können. An der oberften Sitzreihe ift eine Abftelltafel anzuordnen, um auf derfelben die in Umlauf gefetzten Gegenftände niederlegen zu können.

In den Hörfälen für Geologie find geeignete Vorkehrungen zum Aufhängen von geologifchen Karten, Profilen etc. zu treffen; ein profpectartiges Aufhängen ift

fehr beliebt. In den Hörfälen für Mineralogie und Petrographie ift es wohl auch üblich, gewiffe kleinere Demonftrations-Gegenftände auf einer geeigneten Projectionsfläche in vergröfsertem Lichtbilde vorzuführen; es gefchieht dies in der bei den phyfikalifchen Hörfälen (fiehe Art. 101, S. 124) bereits gezeigten Weife. Der Saal felbft mufs hierbei verdunkelt werden, was durch Vorhänge, Roll-Jaloufien oder Läden gefchehen kann; wünfchenswerth ift eine Einrichtung, mittels deren man fämmtliche Verdunkelungsvorrichtungen gleichzeitig fchliefsen, bezw. öffnen kann.

252.
Räume
für:

Je nach der Natur der verfchiedenen Praktika werden die für fie beftimmten Räumlichkeiten auch verfchieden anzuordnen und auszurüften fein. Vor Allem ift die Art der darin vorzunehmenden Arbeiten und Unterfuchungen mafsgebend.

253.
Kryftallo-
graph.
Uebungen.

1) Kryftallographifche Uebungen. In diefen Uebungen wird zunächft der Formlehre der Kryftalle näher getreten. Die Kryftallformen der Mineralien und der künftlichen chemifchen Verbindungen werden an Modellen aus Holz, Glas, Pappe oder Draht erläutert; es ift zweckmäfsig, diefe Kryftall-Modelle im Uebungsfaale (in Glasfchränken) aufzuftellen, damit die Studirenden diefelben ftets vor Augen haben. Ein wefentliches Förderungsmittel des Studiums der Kryftalle ift das Zeichnen der verfchiedenen Kryftallformen, was in der Regel mit Hilfe der fog. kryftallographifchen Projection gefchieht; hierzu find geeignete und gut beleuchtete Tifche erforderlich.

Eine weitere Arbeit bildet das Meffen der Winkel, in denen fich die Kryftallflächen fchneiden, mittels des fog. Goniometers. Da die Hand- oder Anlege-Goniometer zu ungenaue Refultate ergeben, verwendet man meift Reflexions-Goniometer.

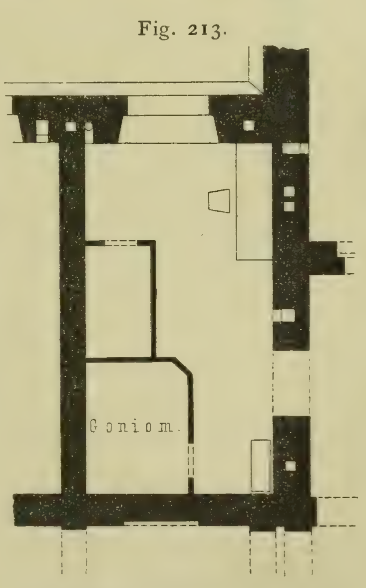
Bei diefen wird die Meffung durch zwei Fernrohre vermittelt, von denen das eine den Lichtftrahl eines nahe ftehenden Lichtes auf die Kryftallfläche leitet, das andere den von der Fläche reflectirten Lichtftrahl in das Auge des Beobachters führt.

Die Winkelmeffungen mit folchen Reflexions-Goniometern müffen in dunkeln Räumen vorgenommen werden. Hat fonach das betreffende Uebungszimmer Fenfter, fo müffen diefe mit geeigneten Verdunkelungsvorrichtungen (am beften mit dicht fchliefsenden Läden) verfehen werden. Beffer ift es, fo fern die räumlichen Verhältniffe dies geftatten, durch dünne, aber das Licht abfchliefsende Wände eine oder auch mehrere Kammern an der Rückfeite des Uebungszimmers abzutrennen.

Unter Umftänden genügt für Einzelarbeiter bereits eine Dunkelkammer von 3,5 qm Grundfläche; bequemere Kammern erhalten bis zum Doppelten diefer Grundfläche. Soll fich der Docent mit einigen feiner Praktikanten im Dunkelzimmer aufhalten können, fo mufs es naturgemäfs noch gröfsere Abmeffungen erhalten (10 qm und darüber). Die Wände der Dunkelkammern find innerhalb der letzteren mit einem tief fchwarzen Anftrich zu verfehen.

In Fig. 213 u. 214 find Arbeitsräume mit einer, bezw. mehreren abgetrennten Dunkelkammern dargeftellt, dem neuen Strafsburger Inftitute entnommen.

Fig. 213.

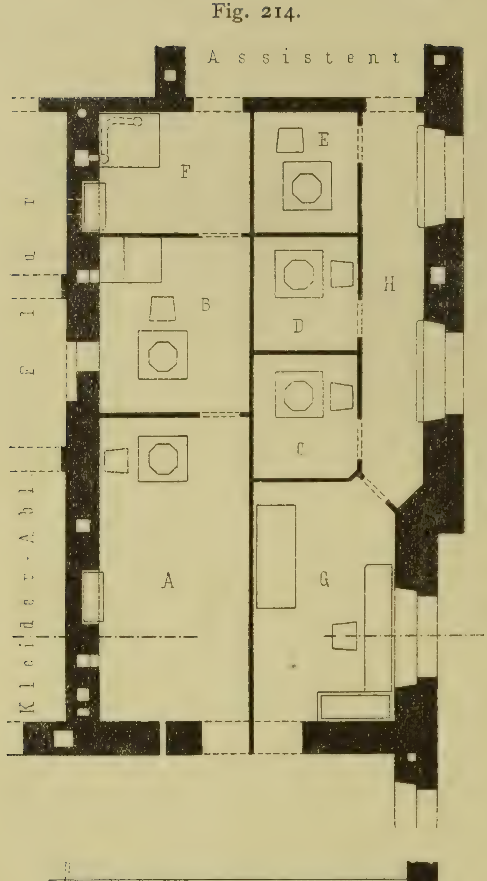


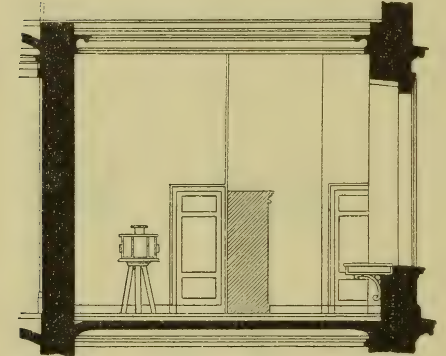
Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inftitut zu Strafsburg.

$^1/_{125}$ n. Gr.

In Fig. 213 ift für das Goniometer durch Holzwände ein Verfchlag von 2,3 × 1,8 m Grundfläche hergeftellt, in welchem durch eine 70 × 70 cm grofse Steinplatte, welche unmittelbar auf

Fig. 214.





Goniometer-Zimmer im mineralog.-geolog. Inſtitut zu Straſsburg.

$^{1}/_{125}$ n. Gr.

das Gewölbe geſetzt und vom Fuſsboden iſolirt iſt, ein feſter Pfeiler für den Apparat gebildet wird.

Der Raum in Fig. 214 iſt in mehrere Kammern getheilt. In der Dunkelkammer *A* iſt für das Goniometer durch eine auf vom Fuſsboden iſolirtem Balken ruhende Steinplatte von 70 cm im Geviert ein feſter Pfeiler für das Goniometer gebildet. In der Axe des letzteren befindet ſich ein die Wand gegen den benachbarten Saal (für das Praktikum in Kryſtallographie und Mineralogie) durchbrechender Schlitz, in, bezw. vor dem die Gasflamme brennt. In der Kammer *B* iſt in gleicher Weiſe ein groſses Goniometer, in den Kammern *C*, *D*, *E* ſind kleinere Apparate dieſer Art aufgeſtellt; alle Thüren in der Richtung nach Süden haben in der einen Füllung (in der Axe der Apparate) einen Helioſtaten-Schlitz; das in der Helioſtaten-Axe gelegene Fenſter des Nachbarſaales hat auſsen eine eiſerne, abnehmbare Conſole zur Aufſtellung des Helioſtaten. In der Kammer *F* befindet ſich ein Axenwinkel-Apparat; der Raum *G* iſt ein kleines Schleifzimmer, und *H* iſt ein Verbindungsgang mit 2 Tiſchen in den Fenſterniſchen. Die Kammerwände ſind aus Holz lichtdicht, aber gegen Fuſsboden und Decke nicht luftdicht hergeſtellt; in den Goniometer-Kammern ſind ſämmtliche Wand-, Decken- und Fuſsbodenflächen ſchwarz angeſtrichen.

Auch diejenigen Winkel, welche die ſog. optiſchen Axen der Kryſtalle mit einander einſchlieſsen, werden der Meſſung unterzogen; dieſe Meſſung geſchieht mit Hilfe ſog. Axenwinkel-Apparate gleichfalls in Dunkelkammern.

Die Kammer *F* in Fig. 214, welche für die optiſchen Arbeiten der vorgerückteren Praktikanten beſtimmt iſt, iſt mit einem Axenwinkel-Apparat ausgerüſtet; zu dieſem Ende iſt an der einen Mauer eine 90×50 cm groſse Steinplatte eingemauert, deren Oberkante ſich 92 cm über dem Fuſsboden befindet.

Auch andere optiſche Unterſuchungen der Kryſtalle, ſo z. B. diejenigen über die Doppelbrechung von nicht regulären (aniſotropen) Kryſtallen etc., müſſen im Dunkeln vorgenommen werden. Sind die Goniometer-Kammern groſs genug, ſo können ſie für dieſen Zweck mit benutzt werden; ſonſt ſind hierfür beſondere Dunkelkammern vorzuſehen.

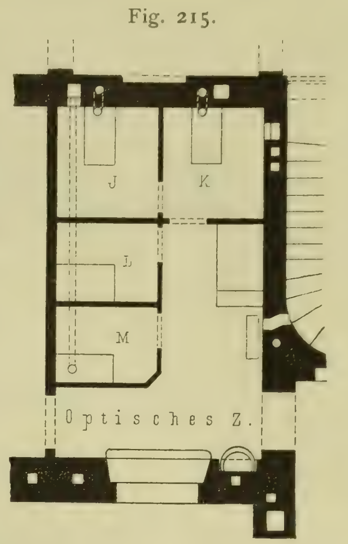
Die Goniometer, eben ſo die bei den optiſchen Unterſuchungen gleichfalls zur Anwendung kommenden Polariſations-Apparate, erhalten in ihren Dunkelräumen am beſten eine feſte (unverrückbare) Aufſtellung; für ganz beſonders feine optiſche Arbeiten müſſen die Inſtrumente auf iſolirte Steinpfeiler geſtellt werden.

Bisweilen werden die kryſtallographiſchen Uebungen noch weiter nach der Seite der Kryſtall-Phyſik hin ausgedehnt. Insbeſondere werden hierbei die Spalt-

barkeit der Kryftalle, das optifche Verhalten derfelben bezüglich der Lichtbrechung, ihre Ausdehnung durch die Wärme nach den verfchiedenen Axen, die magnetifchen, elektrifchen und thermo-elektrifchen Erfcheinungen an Kryftallen etc. unterfucht. Hierzu ift ein Laboratorium nothwendig, deffen Einrichtung und Ausrüftung derjenigen eines phyfikalifchen Laboratoriums fehr nahe fteht.

Für Unterfuchungen, die fich im Wefentlichen auf dem Gebiete der Kryftall-Optik bewegen, genügt ein fog. optifches Zimmer. Für die Unterfuchungen mit dem Staurofkop, welches zur Beobachtung der Farbenringe (Interferenz-Figuren) in Kryftallplatten beftimmt ift, find Dunkelkammern erforderlich, desgleichen für Arbeiten mit dem Total-Reflectometer, welches zur Beftimmung der Brechungs-Exponenten von Mineralien und chemifchen Verbindungen dient.

Fig. 215.



Optifches Zimmer im mineralog.-geolog. Inftitut zu Strafsburg.
$^{1}/_{125}$ n. Gr.

Fig. 215 ftellt ein fog. optifches Zimmer des neuen Strafsburger Inftitutes dar. Mittels hölzerner Wände find 4 Kammern oder Verfchläge gebildet, von denen *J* und *K* je einen Axenwinkel-Apparat enthalten, während *L* und *M* mit Staurofkopen ausgerüftet find. Um letztere aufftellen zu können, ift je eine 90×50 cm meffende Steinplatte in 92 cm Höhe (über dem Fufsboden) auf Confolen gelagert und eingemauert; Wände, Decken und Fufsböden der Kammern find mit fchwarzem Anftrich verfehen; die Wände fchliefsen lichtdicht, aber nicht luftdicht an Decke und Fufsboden.

254.
Mineralog.
Uebungen.

2) Mineralogifche Uebungen. Diefe beftehen hauptfächlich im Beftimmen von Mineralien, und zwar eben fo nach deren makrofkopifchen und mikrofkopifchen Merkmalen, wie auf dem Wege der chemifchen und fpectral-analytifchen Unterfuchung.

Das Mikrofkopiren hat erft in neuerer Zeit den Mineralien gegenüber eine höhere Bedeutung gewonnen. Mittels des Mikrofkopes kann man die feineren anatomifchen Structur-Verhältniffe derfelben fowohl im frifchen, wie im umgewandelten Zuftande unterfuchen und werthvolle Schlüffe über deren Entftehung ableiten.

Für die mikrofkopifche Unterfuchung find fog. Mikrofkopir-Zimmer, bezw. -Säle nothwendig. Dies find Räume mit einer thunlichft grofsen Zahl gut beleuchteter Fenfter, vor welche die Mikrofkopir-Tifche geftellt werden. Durch Fig. 216 wird ein Mikrofkopir-Saal des Strafsburger Inftitutes dargeftellt.

An den beiden Nordfenftern fteht je 1 Tifch von 80 cm Breite mit je einem Schemel; zwifchen denfelben ift ein Apparaten-Schrank, in der Nordoftecke ein weiterer Schrank aufgeftellt. Vor den 3 Fenftern der Oftfront find gleichfalls Tifche, jeder 80 cm breit und mit Schemel verfehen, angeordnet, zwifchen denen fich 2 Büchergeftelle befinden. An der Südfeite find 1 Schrank, 1 Fenftertifch von 80 cm Breite mit Schemel, ein Tifch mit Abzug darüber und eine Wafferzapfftelle angebracht. An der Rückwand ftehen Schränke, neben denen fich eine zweite Zapfftelle befindet; in der Mitte ift ein grofser Tifch aufgeftellt.

Die makrofkopifchen Merkmale der Mineralien beziehen fich auf deren Ausfehen (Habitus), Bruch, Härte, Spaltbarkeit, fpecififches Gewicht und Kryftallform, auf ihre optifchen Eigenfchaften, als: Farbe, Glanz, Grad der Durchfichtigkeit etc., ferner auf ihre thermifchen, thermo-elektrifchen, elektrifchen und magnetifchen Eigenfchaften etc.

Das Erkennen, bezw. Prüfen diefer Eigenfchaften wird in einem gut beleuchteten Raume, in welchem einige Tifche mit den nothwendigen Apparaten aufgeftellt

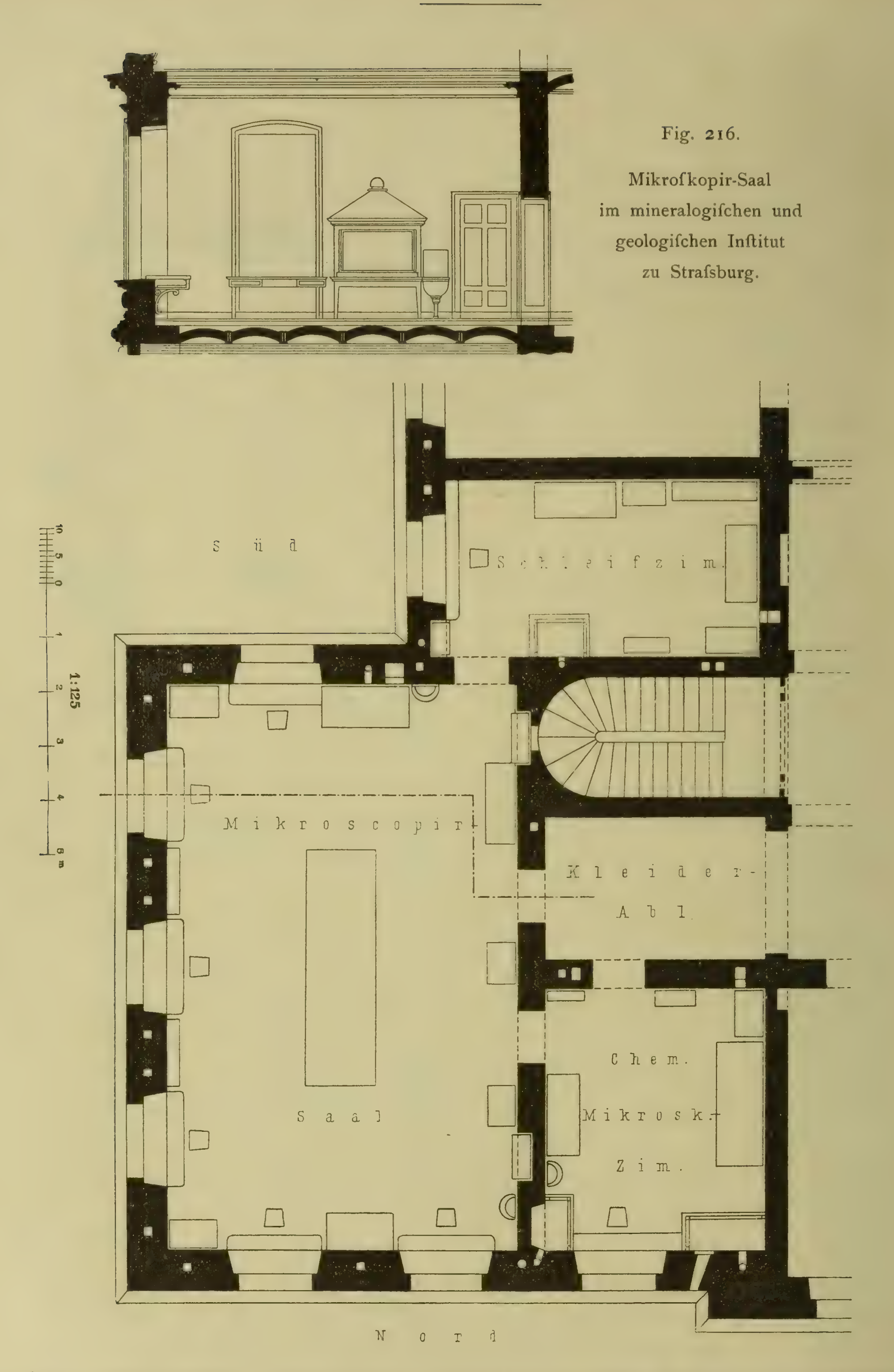


Fig. 216.

Mikroſkopir-Saal im mineralogiſchen und geologiſchen Inſtitut zu Straſsburg.

ſind, vorgenommen. Nicht ſelten dienen die zu mikroſkopiſchen Unterſuchungen beſtimmten Räume zugleich auch für die eben gedachten Arbeiten.

Neben den phyſikaliſchen Eigenſchaften iſt in der Regel auch das chemiſche Verhalten der Mineralien von groſser Wichtigkeit; ohne chemiſche Unterſuchung iſt

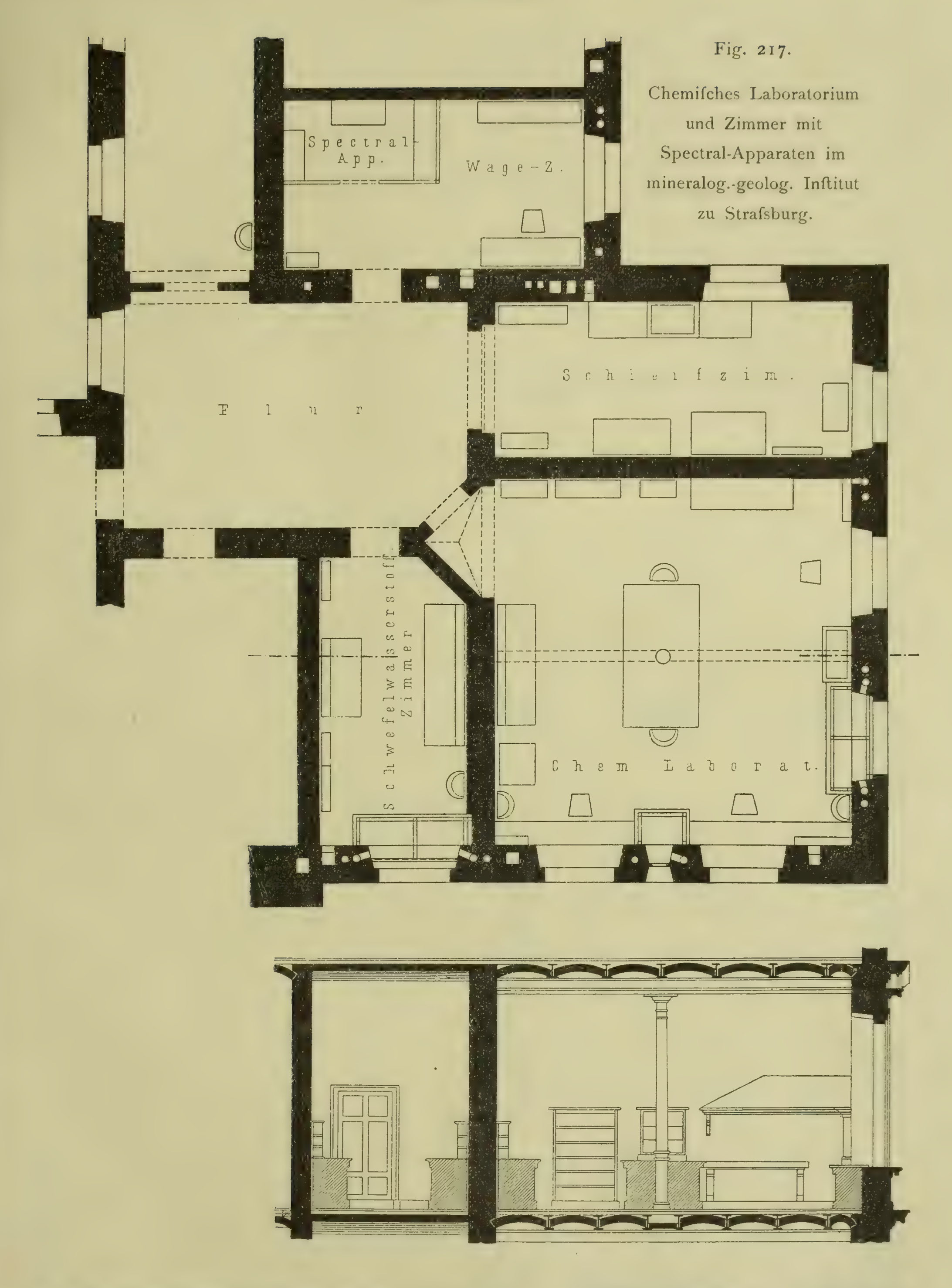


Fig. 217.

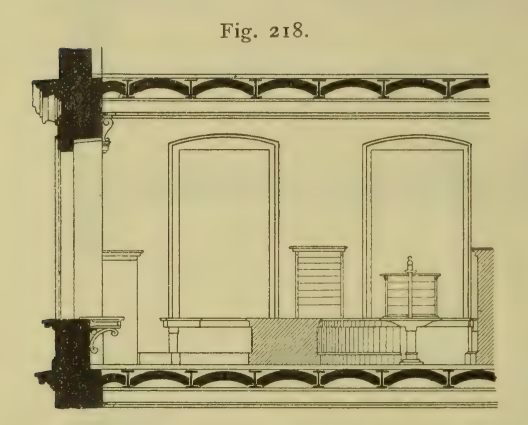
Chemifches Laboratorium und Zimmer mit Spectral-Apparaten im mineralog.-geolog. Inftitut zu Strafsburg.

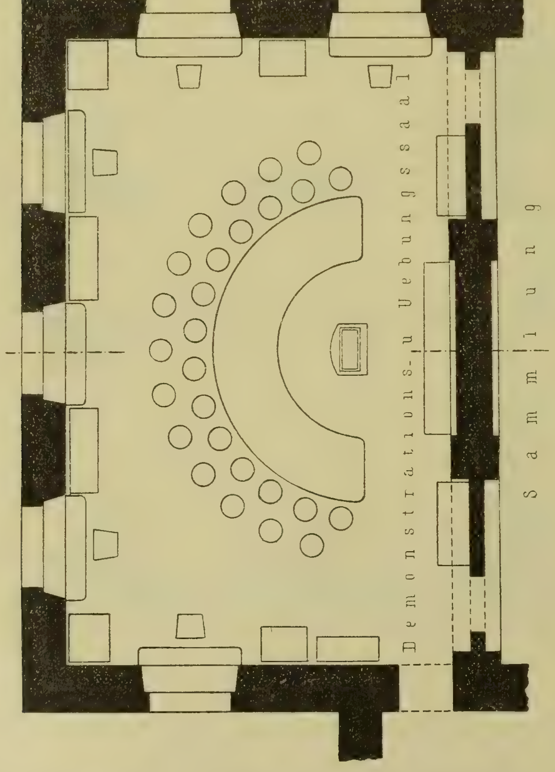
in vielen und gerade fchwierigen Fällen eine zuverläffige Beftimmung unmöglich. Die chemifchen Unterfuchungen werden auf naffem und auf trockenem Wege (d. h. in der Hitze) veranftaltet; befonders giebt der letztere — durch Verflüchtigung mancher Stoffe, durch das Schmelzen an und für fich oder mit Flufsmitteln, durch Färbung der Flamme etc. — oft fehr rafch die gewünfchte Aufklärung.

Zur Vornahme der chemifchen Unterfuchungen dient ein kleines chemifches Laboratorium, deffen Einrichtung aus den Ausführungen des vorhergehenden Kapitels ohne Weiteres hervorgeht; ein anftofsendes Schwefelwafferftoffzimmer und ein Wagezimmer follten niemals fehlen. Die Unterfuchung auf trockenem Wege erfordert Löthrohrvorrichtungen; unter Umftänden kann dazu ein Schmelzofen nothwendig werden, den man am beften in einem befonderen Raume (fiehe Art. 250, S. 276, unter 9) aufftellt.

An die chemifch-analytifche Unterfuchungsmethode fchliefst fich die fpectralanalytifche unmittelbar an; diefelbe erfordert eine Dunkelkammer von 5 bis 6 qm Grundfläche, in welcher der Spectral-Apparat aufgeftellt und benutzt wird. (Siehe auch Art. 167, S. 209.)

Fig. 218.





Petrograph. Demonftrations- und Uebungsfaal im mineralog.-geolog. Inftitut zu Strafsburg.

1/125 n. Gr.

Die zur chemifch- und fpectralanalytifchen Unterfuchung dienenden Räume im neuen mineralogifchen Inftitut zu Strafsburg werden durch Fig. 217 veranfchaulicht.

Das chemifche Laboratorium ift mit Arbeitstifchen, kleineren und gröfseren Abdampffchränken, Spülfteinen und Ausgufsbecken, mit einem Verbrennungstifch, einem Trockenfchrank, einem Gebläfetifch etc. ausgerüftet; im Wagezimmer find 3 Wagen, die auf eingemauerten Steinplatten ftehen, untergebracht; das Schwefelwafferftoffzimmer enthält im Fenfter einen doppelten Abzugfchrank, ferner 1 Ausgufsbecken, zwei chemifche Arbeitstifche etc. Im Wagezimmer ift durch Holzwände eine Dunkelkammer für den Spectral-Apparat und das Total-Reflectometer abgetrennt.

255.
Petrograph.
Uebungen.

3) Petrographifche Uebungen. Im petrographifchen Praktikum werden den Praktikanten die wichtigeren Gefteinsarten auf dem Wege der Demonftration vorgeführt; ferner wird das Beftimmen der Gefteine, bezw. das Auffinden ihrer Beftandtheile und der Art und Weife, wie die Mineral-Aggregate verbunden find (Structur), praktifch geübt.

Für das Vorführen, bezw. Demonftriren der Gefteine dient am beften ein befonderer Saal mit zweckmäfsig geftaltetem Demonftrations-Tifch. Ein etwa halb runder Tifch, an deffen Aufsenfeite die Praktikanten fitzen und in deffen Mitte der demonftrirende Docent fich aufhält, ift empfehlenswerth.

Im Demonftrations- und Uebungsfaal des neuen Strafsburger mineralogifchen und petrographifchen Inftitutes (Fig. 218) ift in der Mitte ein halb ringförmiger Tifch von 1 m Breite aufgeftellt, an deffen Aufsenfeite 31 Studirende (16 in der Vorderreihe auf Stühlen und 15 dahinter auf Schemeln) Platz finden. Im Schnittpunkt der Saalaxen fteht ein eifernes Geftell, auf Rollen drehbar, welches 8 Schubladen (4 vorn und 4 rückwärts) aus den Normal-Sammlungsfchränken aufnehmen kann; an den beiden feitlichen Flächen trägt das Geftell 2 Tafeln zum Schreiben. Sonft find im Saale noch Fenftertifche mit Schemeln, Schränke zur Aufnahme des Arbeitsmaterials und der Uebungsfammlung, Büchergeftelle etc. vorhanden.

Beim Beftimmen der Gefteine und ihrer Beftandtheile kommen im Allgemeinen diefelben Prüfungs- und Unterfuchungsmethoden zur Anwendung, wie für das Beftimmen der Mineralien; doch fpielt im vorliegenden Falle das Mikrofkopiren eine hervorragendere, meift die Hauptrolle. Ift fchon die Benutzung des einfachen Mikrofkopes von grofser Wichtigkeit, fo ift namentlich die Verbindung deffelben mit Polarifations-Apparaten, welche die optifchen Eigenfchaften der Gefteinsgemengtheile klar und fcharf hervorheben, von ausfchlaggebender Bedeutung. Die Mikrofkopie ergiebt die Beftandtheile der Gefteine zwar nicht immer fämmtlich mit völliger Beftimmtheit, aber doch in vielen Fällen, und liefert ftets wichtige Anhaltspunkte für weitere Schlüffe.

Indefs können, ähnlich wie beim Beftimmen von Mineralien, auch chemifche Unterfuchungen nothwendig werden, zu denen hier im Befonderen noch die chemifch-mikrofkopifchen Prüfungen hinzukommen.

Neuerdings fpielen die mikro-chemifchen Unterfuchungen der Gefteinsdünnfchliffe eine hervorragende Rolle; es ift hierfür ein befonderer Apparat von chemifchen Reagentien nothwendig. Da im Weiteren auch ftets quantitative Analyfen (fog. Baufch-Analyfen) der Gefteine ausgeführt werden, fo befitzen die petrographifchen Inftitute in der Regel ein vollftändig eingerichtetes chemifches Laboratorium.

Hiernach find für die petrographifchen Uebungen im Allgemeinen die gleichen Räume erforderlich, wie für das mineralogifche Praktikum; nur überwiegen die Mikrofkopir-Säle, und es tritt das chemifche Mikrofkopir-Zimmer hinzu. Nicht felten werden beide Arten von Uebungen in denfelben Räumen abgehalten; es ift dies wohl immer der Fall, wenn mineralogifches und petrographifches Inftitut vereinigt find.

In einem chemifchen Mikrofkopir-Zimmer haben zwei oder noch mehrere Abdampffchränke, darunter einer für die elektrifche Batterie, Aufftellung zu finden, ferner einige Arbeitstifche etc.; der gleichfalls nothwendige Schleiftifch foll in einem befonderen Raum aufgeftellt werden, da das Schleifen der Gefteinsdünnfchliffe viel Staub und Schmutz verurfacht.

256.
Geolog.
und
paläontolog.
Uebungen.

Im geologifchen Praktikum werden die Studirenden zunächft im Zeichnen von geologifchen Karten und Profilen, fo wie in der Conftruction von geologifchen Profilen geübt; ferner wird darin die Kenntnifsnahme von denjenigen Gefteinen (Sediment- und Eruptiv-Gefteinen) und Verfteinerungen, welche für die einzelnen Perioden, Syfteme, Abtheilungen, Stufen und Schichten der Erd-Formationen charakteriftifch find (fog. Leitfoffilien), gefördert.

In räumlicher Beziehung ift hierzu ein Zimmer mit Zeichentifchen und einem grofsen Demonftrations-Tifch in der Art, wie er im vorhergehenden Artikel befchrieben wurde, erforderlich.

Für die Uebungen im Beftimmen der charakteriftifchen Gefteine und der Leitfoffilien wird in der Regel eine eigens für diefen Zweck angeordnete Lehrfammlung im Uebungszimmer (in Schränken) aufgeftellt. Um die geologifchen Karten aufzuhängen, find Lattenftänder oder Lattengerüfte an den Wänden des Zimmers er-

forderlich. Die Gyps-Modelle (von Gebirgen, Gletfchern, Vulcanen, geologifch-colorirte Relief-Karten) find in Glasfchränken aufzuftellen.

Die paläontologifchen Uebungen beftehen hauptfächlich in der Demonftration und Unterfuchung foffiler Thier- und Pflanzenrefte und in der richtigen Beftimmung derfelben in zoologifcher und botanifcher Beziehung.

Die Foffilien müffen aus dem Geftein, in welchem die Thier- und Pflanzenrefte eingebettet wurden, mit Sorgfalt herauspräparirt werden; fie find dann wie zoologifche oder botanifche Präparate zu behandeln und in ihre verfchiedenen Organe anatomifch zu zerlegen. Für die gröfseren Organismen genügt die makrofkopifche Unterfuchung; auch hier wird durch Anfchleifen und Herftellung von Sections-Schliffen nachgeholfen. Für die kleinen Organismen (z. B. die in den Gefteinen eingefchloffenen Refte von Infufions-thierchen) und die feineren Organe der Foffilien bedient man fich des Mikrofkopes; die Paläontologie hat diefes Inftrument fchon weit früher verwendet, als die Mineralogie und Petrographie.

Mannigfaltiger Art ift insbefondere die Unterfuchung der foffilen Refte von Pflanzen. Da letztere in fehr verfchiedener Weife theils verkohlt, theils verkiefelt oder in andere Gefteinsarten umgewandelt, theils auch nur als Abdrücke oder Steinkerne erhalten find, fo wird auch die Unterfuchungsmethode eine verfchiedene fein müffen.

Sind blofs Abdrücke oder Steinkerne vorhanden, fo kann nur die äufsere Form dabei in Betracht kommen. Bei verkohlten, befonders aber bei verkiefelten oder in ähnlicher Weife erhaltenen Reften läfft fich in den meiften Fällen auch die innere Structur der foffilen Pflanzen unterfuchen, fei es durch Anwendung von ftark oxydirenden Mitteln (Kochen in einer Löfung von chlorfaurem Kali und Salpeterfäure) bei verkohlten Reften, fei es durch Anfertigung von Dünnfchliffen durch die betreffenden Gefteinstheile bei verkiefelten oder ähnlich erhaltenen Foffilien; die Dünnfchliffe werden im Mikrofkop bei durchfallendem oder auffallendem Lichte unterfucht.

Sonach ift für das paläontologifche Praktikum ein Uebungsfaal erforderlich, ausgeftattet mit den erforderlichen Tifchen, mit einem Mikrofkopirtifch und einer Lehrfammlung. Ein zweiter kleinerer Raum ift als Schleifzimmer einzurichten und mit einem oder mehreren Schleifmafchinen auszurüften; wegen des entftehenden Schmutzes können diefe Arbeiten nicht im Uebungsfaal vorgenommen werden. Auch das erfte gröbere Präpariren und Ausmeifseln der Verfteinerungen, eben fo wie das Anätzen derfelben mit Säuren find nicht in diefem Saale, fondern beffer im Schleif-zimmer auszuführen.

Als weitere Hilfsmittel für paläontologifche Uebungen dienen die paläonto-logifchen Wandtafeln, welche in geeigneten Lattengeftellen aufzuhängen find, Abbildungen oder Modelle von Verfteinerungen etc.

257. Sammlungen.

Die Sammlungen der mineralogifchen und geologifchen Inftitute haben in der Regel einen bedeutenden Umfang. Man hat die Schaufammlungen von den Unterrichts-fammlungen zu unterfcheiden, und bei den letzteren fondert fich die Sammlung der bei den Vorlefungen nothwendigen Mineralien, Gefteine etc. von derjenigen Sammlung, die in den Uebungs- und Demonftrations-Sälen aufgeftellt ift und während des Praktikums zu Vergleichungen, Härteunterfuchungen, zum Beftimmen der Foffi-lien etc. dient.

Die Schaufammlungen find ftets beträchtlich gröfser, als die beiden anderen gedachten Sammlungen. Sie pflegen nach der Richtung der Mineralien, Gefteine und Foffilien gefchieden zu werden.

Die mineralogifche Sammlung umfafft gewöhnlich die nach einem beftimmten Syfteme geordnete Zufammenftellung der verfchiedenen Mineralien, die Sammlung natürlicher Kryftalle, die Sammlung künftlicher Kryftalle, die Sammlung von optifchen Präparaten, die Sammlung von Dünnfchliffen etc.

Die petrographifche Sammlung wird meift gebildet aus Handftücken der maffigen (Eruptiv-) Gefteine, der kryftallinifchen Schiefer und der Sediment-Gefteine, fämmtlich

ſyſtematiſch geordnet; ferner aus einzelnen geographiſchen Suiten von Geſteinen, aus einer Sammlung von Meteoriten (Meteoreiſen und Meteorſteinen) und aus der Sammlung von Geſteins-Dünnſchliffen.

In der geologiſch-paläontologiſchen Sammlung werden in der Regel die geologiſche, nach Syſtemen geordnete Sammlung und die Sammlung von foſſilen Thierreſten (paläo-zoologiſche Sammlung) und Pflanzenreſten (phyto-paläontologiſche Sammlung) vereinigt.

Beſſere und beſonders zu Schauſtücken geeignete Sammlungsgegenſtände werden theils offen, theils unter Glas aufgeſtellt; die übrigen Gegenſtände werden in der Regel in den Schränken, die ſich unter den Glasauſſätzen befinden, in Schubladen aufbewahrt; die groſsen foſſilen Thierreſte werden entweder frei im Raume aufgeſtellt oder an deſſen Wänden, bezw. an der Decke aufgehängt.

Form, Abmeſſung und Einrichtung der hier in Frage kommenden Sammlungsſchränke und Schaukaſten ſind dieſelben, wie in mineralogiſch-geologiſchen Muſeen, und es ſei deſshalb in dieſer Beziehung auf das 4. Heft dieſes Halbbandes (Abſchn. 4, A, Kap. 5: Muſeen für Natur- und Völkerkunde) verwieſen; an gleicher Stelle iſt auch das Erforderliche über Bemeſſung und Geſtaltung der bezüglichen Sammlungsräume zu finden. Hier ſei nur als einſchlägiges Beiſpiel die in Fig. 219[237]) dargeſtellte Anordnung der mineralogiſchen und geologiſchen Sammlung der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg vorgeführt.

258.
Bauliche
Anlage.

Die bauliche Anordnung mineralogiſcher und geologiſcher Inſtitute iſt noch in den Anfängen der Entwickelung begriffen. Es beſtehen nur ſehr wenige Inſtitute dieſer Art, die in für ſie eigens errichteten Neubauten untergebracht ſind. Die meiſten derſelben befinden ſich entweder in Flügeln oder anderen Theilen der Collegienhäuſer (ſiehe das mineralogiſch-petrographiſche, das geologiſche und das paläontologiſche Inſtitut der Univerſität zu Wien im bezüglichen Grundriſs auf S. 49), in anderen Inſtitutsbauten (ſiehe das in Art. 247, S. 269 über das chemiſche Inſtitut zu Greifswald Geſagte) oder in Gebäuden, die urſprünglich für andere Zwecke ausgeführt worden ſind.

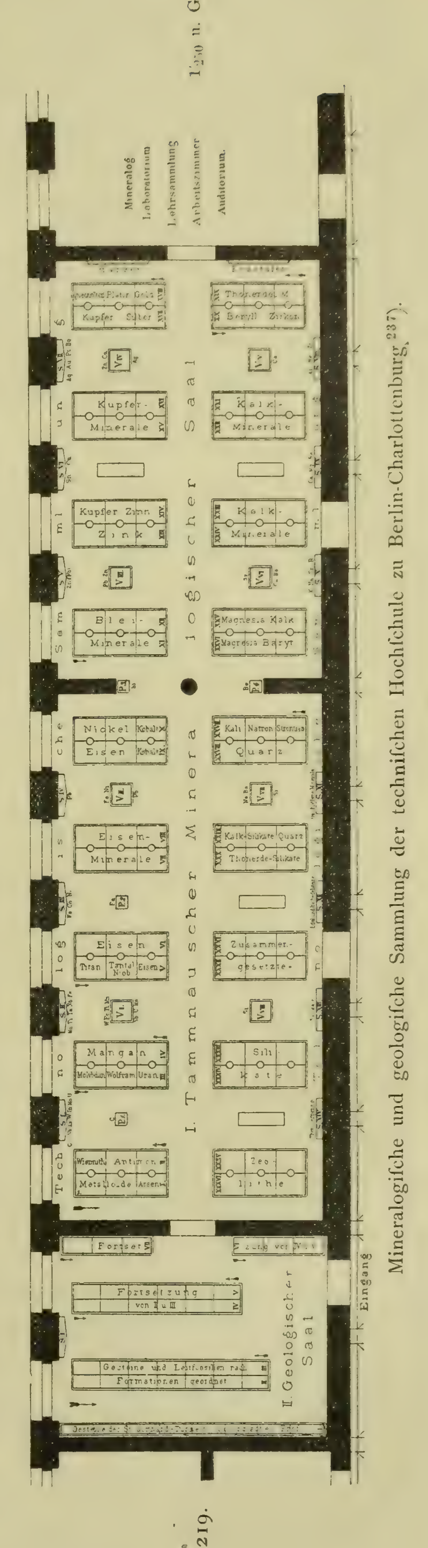


Fig. 219. Mineralogiſche und geologiſche Sammlung der techniſchen Hochſchule zu Berlin-Charlottenburg[237]).

[237]) Facſ.-Repr. nach: Hirschwald, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule Berlin. Berlin 1885.

Bei Neubauten ift das Gleiche zu berückfichtigen, was bereits bei den phyfikalifchen und chemifchen Inftituten (in Art. 81 u. 134) bezüglich des innigen Zufammenwirkens des betreffenden Gelehrten und des Architekten gefagt worden ift.

Bezüglich der Gefammtanlage und der Grundrifsbildung der in Rede ftehenden Inftitute läfft fich im Allgemeinen nur das Folgende fagen.

Das Inftituts-Gebäude wird — aus ökonomifchen Gründen — in der Regel eine zweigefchoffige Anlage bilden. Im Erdgefchofs werden alle jene Räumlichkeiten unterzubringen fein, welche am ftärkften benutzt, bezw. von den Studirenden am meiften befucht werden, wie: Hörfäle mit daran ftofsendem Vorbereitungszimmer, die Unterrichtsfammlung, Arbeitsräume für die Anfänger in kryftallographifchen, mineralogifchen, petrographifchen, paläontologifchen und geologifchen Uebungen etc. Das Obergefchofs hätte die Räume für die fonftigen Praktika und felbftändigen wiffenfchaftlichen Arbeiten, die Bibliothek, die Schaufammlung, die Zimmer der

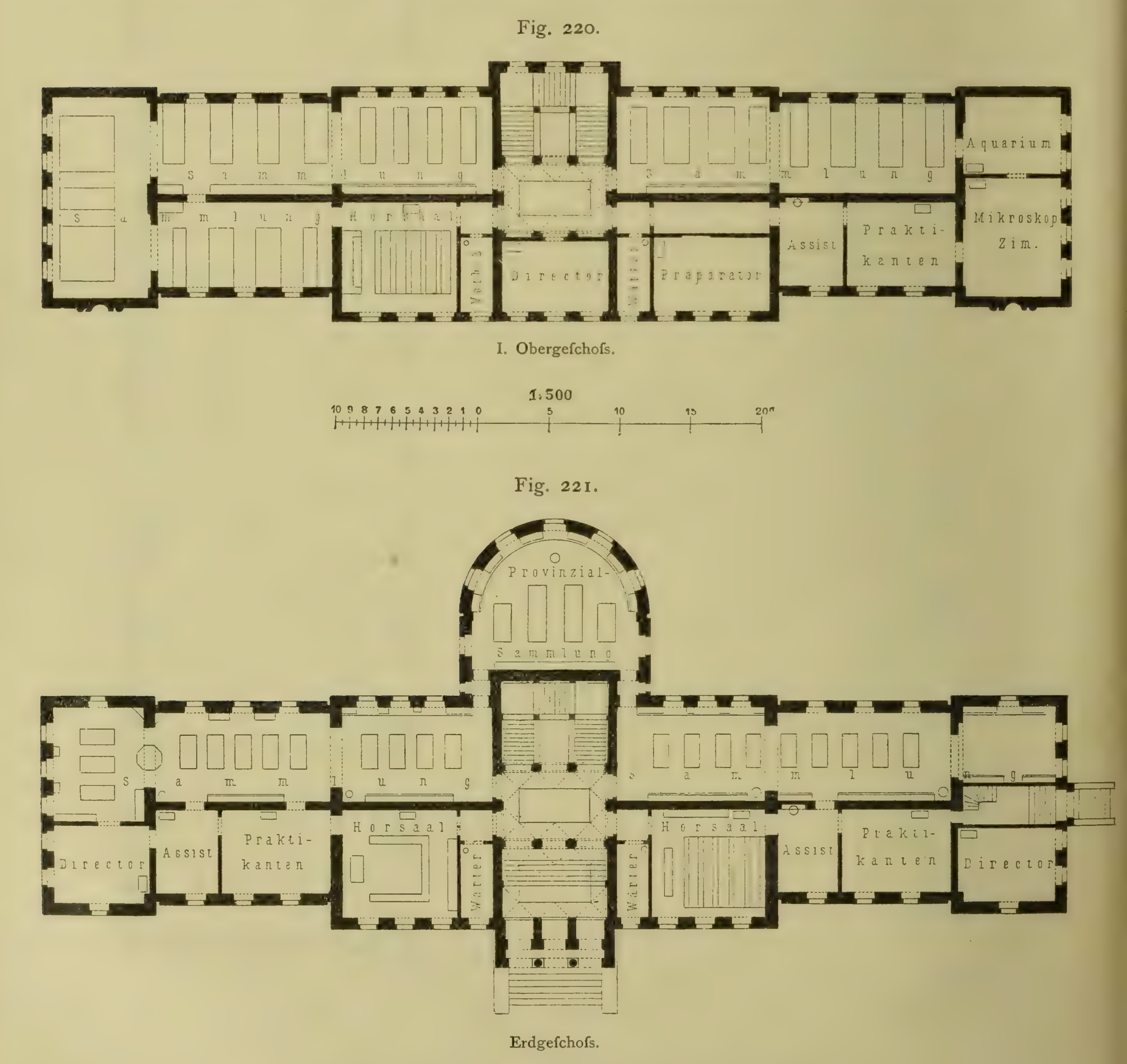


Fig. 220.

I. Obergefchofs.

Fig. 221.

Erdgefchofs.

Naturhiftorifches Inftitut der Univerfität zu Göttingen [238]).

Directoren und Affiftenten, fo wie die Dienftwohnungen derfelben aufzunehmen. Im Sockelgefchofs können Schleif- und Präparir-Zimmer, Werkftätten, Vorrathsräume, Dienftwohnungen der Diener etc. angeordnet werden.

259. Mineralog. u. paläontolog. Inftitut zu Göttingen.

Das »naturhiftorifche Mufeum« zu Göttingen, welches 1873—79 erbaut worden ift, enthält im Erdgefchofs das mineralogifche und paläontologifche Inftitut, während das I. und II. Obergefchofs vom zoologifchen Inftitut der Univerfität eingenommen wird; von letzterem wird noch in Kap. 7 (unter a) die Rede fein; den Grundrifs des erfteren zeigt Fig. 221 [238]).

Die der mineralogifchen Abtheilung angehörigen Räume (Hörfaal, Sammlungs- und Arbeitsräume etc.) find zur linken Seite der Flurhalle angeordnet, während die gleichen Räume der paläontologifchen Abtheilung fich in der rechtsfeitigen Gebäudehälfte befinden; zu letzterer gehört auch die an das Treppenhaus angebaute provinzielle Sammlung. Die Vertheilung und Gruppirung der einzelnen Säle etc. ift aus dem Plane in Fig. 221 zu erfehen. Im Sockelgefchofs find Wohnräume für die Inftitutswärter und chemifche Arbeitsräume untergebracht.

260. Mineralog. u. geolog. Inftitut zu Strafsburg.

Eine der bedeutendften Anlagen der Gegenwart — und wohl auch für die nächfte Zukunft — ift das feit 1886 nach *Ifsleiber*'s Plänen im Bau begriffene mineralogifche und geologifche Inftitut der Univerfität zu Strafsburg, unter deffen Dache auch die geologifche Landesanftalt für Elfafs-Lothringen untergebracht ift. Die drei Grundriffe in Fig. 222 bis 224 veranfchaulichen die Raumvertheilung in Erd-, I. und II. Obergefchofs.

Diefes Gebäude ift auf einem zwifchen der Univerfitätsftrafse (gegen Norden) und dem Nicolaus-Ring (gegen Süden) gelegenen Grundftücke von 97,85 m Länge und 60,00 m Breite errichtet und hat, zwifchen den Rifaliten gemeffen, von Nord nach Süd eine Längenausdehnung von 54,80 m und von Oft nach Weft eine folche von 47,00 m erhalten; dabei liegt der Mittel-Rifalit der Südfront in der Fluchtlinie des Nicolaus-Ringes. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fufsboden-Oberkante gemeffen) im Sockelgefchofs 3,2 m, im Erdgefchofs 4,7 m, im I. und II. Obergefchofs je 4,8 m.

In der von Oft nach Weft gerichteten Hauptaxe des Gebäudes durchfchneidet daffelbe im Erdgefchofs ein Hauptflurgang, an deffen beiden Enden die zwei Haupteingänge gelegen find; ein dritter Eingang für den Wirthfchaftsbetrieb führt von der Univerfitätsftrafse unmittelbar in das Sockelgefchofs und zu den beiden nördlich und füdlich von der Hauptaxe gelegenen Binnenhöfen. In dem zwifchen letzteren befindlichen Zwifchenbau find die Haupttreppe und eine Nebentreppe angeordnet; eine kleine Wendeltreppe wurde an der Nordfront des Südflügels vorgefehen.

Der nach Weften gelegene (in Fig. 222 durch Schraffirung gekennzeichnete) Theil des Erdgefchoffes wird von der geologifchen Landesanftalt eingenommen; von diefer wird noch unter b die Rede fein. Im übrigen (öftlichen) Theile des Erdgefchoffes und im I. Obergefchofs befindet fich das mineralogifch-petrographifche Inftitut, während das geologifche Inftitut im II. Obergefchofs untergebracht ift.

Das Sockelgefchofs enthält im Südflügel: 3 Packräume für die beiden Inftitute und die geologifche Landesanftalt; im Weftflügel: die Wohnung des Dieners für das petrographifche Inftitut; im Nordflügel: 1 Raum für den Glühofen, 1 Kryftallifir-Raum, 1 Heizerzimmer und die Wohnung des Dieners für das mineralogifche Inftitut; im Oftflügel: 2 Räume für den Gasmotor und die Dynamo-Mafchine und die Wohnung des Dieners für das geologifche Inftitut; im Zwifchenbau: die Aborte und den Keffelraum für die Sammelheizung. Weiters befinden fich in diefem Gefchofs: Heizkammern, Räume für Brennmaterial, Wirthfchaftskeller, Wafchküche und einige verfügbare Räume.

Die dem mineralogifchen Inftitute gehörigen Räume des Erdgefchoffes find aus Fig. 222 erfichtlich; der im Oftflügel gelegene Hörfaal mit 85 Sitzplätzen ift für alle Inftitute gemeinfchaftlich; der Zutritt zu demfelben findet vom Oft-Portal aus ftatt. Die übrigen Räume diefes Inftitutes find im I. Obergefchofs in der aus Fig. 224 zu entnehmenden Anordnung vertheilt.

Die im II. Obergefchofs befindlichen Räumlichkeiten des geologifchen Inftitutes haben die im Grundrifs (Fig 223) dargeftellte gegenfeitige Lage erhalten.

Die Frontmauern find theils in Haufteinen, theils in Schichtfteinen ausgeführt; die wichtigeren Zwifchenmauern wurden, fo fern fie mehr als 52 cm Dicke haben, aus Bruchfteinmauerwerk, fonft aus Back-

[238]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

fteinen hergeftellt; für die fchwächften Scheidewände (bis zu 13 cm Dicke), welche nicht belaftet find, kamen *Rabitz*'fche Wände in Anwendung.

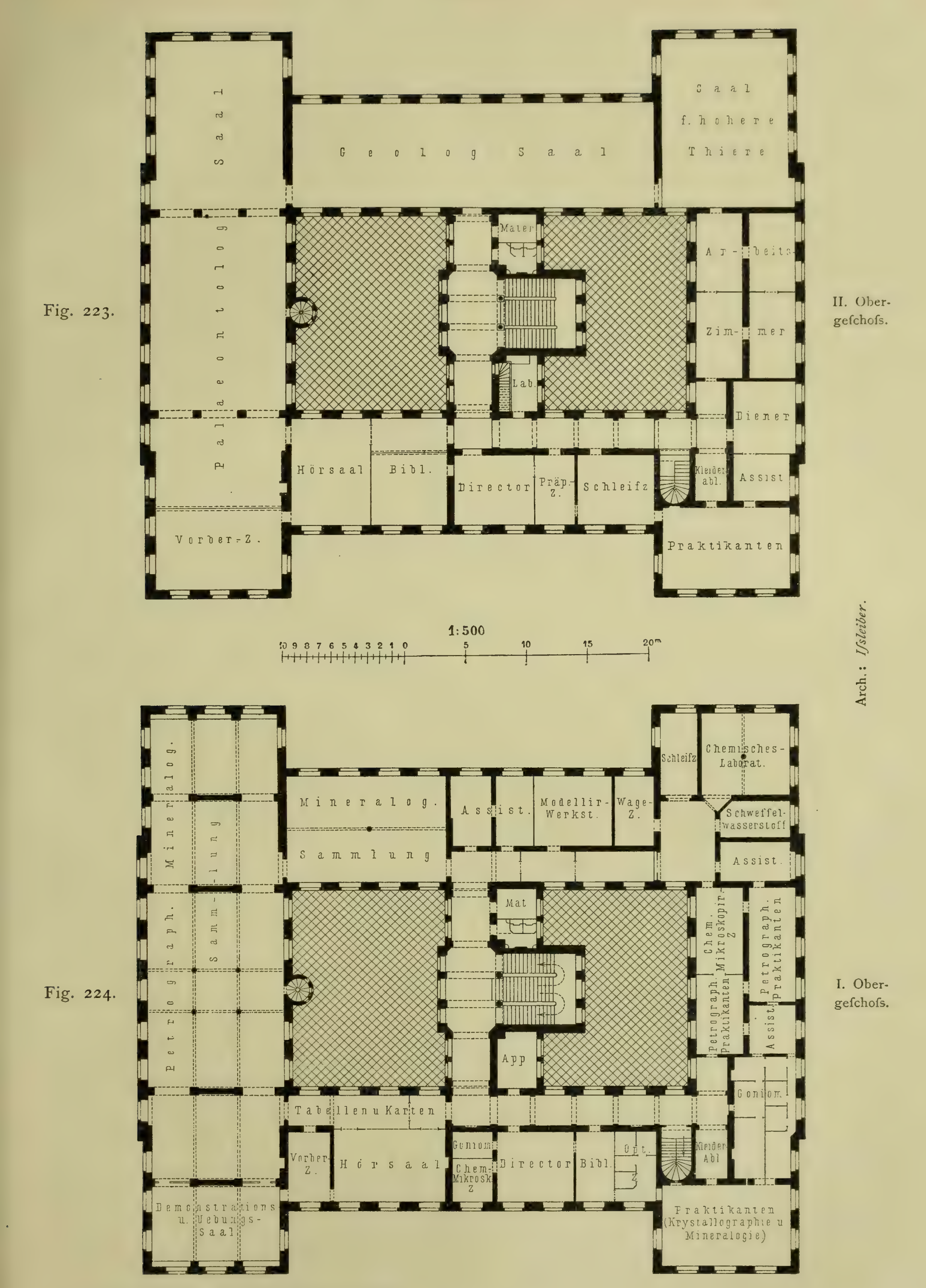
Die Räume des Sockelgefchoffes haben Kappengewölbe erhalten; die Flurhallen und Gänge des Erd- und I. Obergofchoffes find mit Kloftergewölben zwifchen eifernen Trägern überdeckt; im Uebrigen wurden hölzerne Balkendecken mit halbem Windelboden ausgeführt. Alle Treppen find maffiv. Die Flurhallen und Gänge wurden mit einem Belag von Mettlacher Fliefen und die chemifchen Laboratorien mit Afphaltbelag verfehen; im Demonftrations-Saal des mineralogifchen Inftitutes kam Eichenftabfufsboden in Afphalt und in den 3 Hörfälen eichener Riemenboden auf Blindboden zur Anwendung; alle übrigen Räume erhielten gefpundete Bretterfufsböden.

Die Treppenhäufer, Flurhallen und Gänge werden im Winter nicht erwärmt. Die Sammlungsfäle, welche nicht zum dauernden Aufenthalt von Menfchen dienen und auch nur zeitweife benutzt werden, werden durch eine Feuerluftheizung mit Umlauf auf + 12 Grad C. erwärmt; Vorkehrungen für künftliche Lüftung find nicht vorhanden. Abgefehen von den Wohnräumen, in denen gewöhnliche Oefen aufgeftellt find, werden alle übrigen Räumlichkeiten durch Niederdruck-Dampfheizung auf + 20 Grad C. erwärmt; indefs wird nur in den Hörfälen, den optifchen Zimmern, den chemifchen Laboratorien, den Schwefelwafferftoffzimmern etc. die verdorbene Luft ab- und frifche Luft zugeführt. Hingegen ift in folchen Arbeitsräumen, in denen keine Anhäufung von Menfchen ftattfindet und keine luftverderbenden Arbeiten vorgenommen werden, für künftliche Lüftung nicht geforgt.

Fig. 222.

Erdgefchofs.

Mineralogifches und geologifches Inftitut



der Univerfität zu Strafsburg [235]).

Die Architektur des in Rede ftehenden Inftituts-Gebäudes ift in fchlichten Renaiffance-Formen gehalten; die Façadenflächen wurden in Vogefen-Sandftein, bis Oberkante Gurtgefims des Erdgefchoffes in röthlicher und von da ab in graugelber Farbe hergeftellt; die Hoffronten find geputzt [239]).

b) Geologifche Landesanftalten.

261.
Zweck.

Wie fchon in den einleitenden Worten zum vorliegenden Kapitel angedeutet worden ift, find geologifche Landesanftalten Inftitute, denen vom Staate die Aufgabe geftellt ift, die letzterem angehörigen Ländergebiete geologifch zu unterfuchen und die gewonnenen Ergebniffe in folcher Weife zu bearbeiten und zur Darftellung zu bringen, dafs fie der Wiffenfchaft, dem Bergbau, der Land- und Forftwirthfchaft, fo wie den übrigen Zweigen technifcher Betriebfamkeit nutzbringend werden.

Im Befonderen find die wefentlichen Aufgaben einer geologifchen Landesanftalt:

1) Ausführung und Veröffentlichung geologifcher Karten und Profile des betreffenden Landes; diefelben haben eine vollftändige Darftellung der geologifchen Verhältniffe, der Bodenbefchaffenheit und des Vorkommens nutzbarer Mineralien und Gefteine zu enthalten und werden in der Regel von einem erläuternden Texte begleitet.

2) Bearbeitung monographifcher geologifcher Darftellungen einzelner Landestheile und Mineralvorkommniffe.

3) Herausgabe von an die Kartenwerke fich anfchliefsenden Abhandlungen geologifch-paläontologifchen, montaniftifchen oder verwandten Inhaltes.

4) Beobachtung der Erdbeben.

5) Unterfuchung des Inhaltes und der Bewegung der fliefsenden Gewäffer.

6) Sammlung und Aufbewahrung aller Belegftücke zu den Kartenwerken und fonftigen Arbeiten.

7) Sammlung und Aufbewahrung der im Lande gefundenen Gegenftände von geologifchem und paläontologifchem Intereffe und der auf folche bezüglichen Nachrichten.

262.
Erforderniffe.

Um die einer geologifchen Landesanftalt geftellten Aufgaben zu erfüllen, find im Wefentlichen folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) Arbeits- und Gefchäftsräume, und zwar

α) Laboratorien und fonftige Arbeitsräume für die an der Anftalt befchäftigten Geologen, alfo Räume, in denen die mikrofkopifche und makrofkopifche, phyfikalifche und chemifche etc. Unterfuchung der gefundenen, bezw. eingelieferten Mineralien, Gefteine, Bodenarten, Verfteinerungen etc. vorgenommen werden können;

β) Arbeitsräume für der Anftalt nicht angehörige Geologen, welche den Inhalt der Sammlungen ausbeuten wollen;

γ) Zeichenzimmer zum Entwerfen der geologifchen Karten und Profile;

δ) Schleifzimmer, und

ε) Gefchäftsräume für die Verwaltung der Anftalt;

2) die Bibliothek und Kartenfammlung;

3) die geologifche Landesfammlung, beftehend aus

α) der geologifchen und montaniftifchen Sammlung des betreffenden Landes und

β) der wiffenfchaftlich geordneten Sammlung der in diefem Lande vorkommenden Erze, Mineralien und Verfteinerungen;

4) verfchiedene Nebenräume, wie Pack-, Vorraths- und Materialien-Räume, Dienerzimmer, Aborte etc.; nicht felten find auch

5) ein oder zwei Hörfäle für öffentliche Vorlefungen vorhanden; erwünfcht find endlich

6) Dienftwohnungen für den Director, einige Unterbeamte und Diener.

---

239) Verf. verdankt die Pläne und die vorftehenden Angaben dem gütigen Entgegenkommen des Curatoriums der Univerfität zu Strafsburg und des Herrn Architekten *Ifsleiber* dafelbft.

263. Laboratorien etc.

Zahl und Gröfse der erforderlichen Laboratorien und anderer Arbeitsräume für die an der Anftalt befchäftigten und für andere Geologen find je nach der Gröfse des betreffenden Landes, je nach dem Umfange der Anftalt und je nach örtlichen Verhältniffen verfchieden. Die Geftaltung und Ausrüftung diefer Räume ift die gleiche, wie bei den unter a befprochenen Inftituten, fo dafs auf das dort Gefagte verwiefen werden kann.

264. Sammlungs-räume.

Die Sammlungen find in der Regel fehr umfangreich und fpielen in räumlicher Beziehung eine hervorragende Rolle.

Einen Theil der Sammlungen pflegt man gern fo anzuordnen, dafs jeder einzelne Saal die Darftellung eines gröfseren Gebietes — fei es eines beftimmten Landes-theiles oder einer befonders verbreiteten Schichten-Gruppe — umfafft und ein Bild deffelben durch Zufammenftellung der Gebirgsarten, der Verfteinerungen und der in den Gebirgsarten auftretenden nutzbaren Foffilien, fo wie durch geologifche Specialkarten und Profile gewährt.

Ein anderer Theil der Sammlungsräume hat die Erzeugniffe des Bergbaues, des Steinbruchbetriebes etc. nach ihrer Ausnutzung und zugleich territorial geordnet aufzunehmen. Diefe beiden Theile geben alsdann ein vollftändiges Bild des Bodens des betreffenden Landes und der ihm entnommenen Urproduction.

Ein dritter Theil endlich enthält die wiffenfchaftlich fyftematifch geordneten Sammlungen einerfeits von den Erzen und Mineralien, andererfeits von Ver-fteinerungen.

Bezüglich der Aufftellung der Sammlungsgegenftände und der Ausrüftung der Sammlungsräume gilt das unter a (Art. 257, S. 284) Gefagte; auch hier kommen grofsentheils Schubladenfchränke mit verglasten Auffätzen zur Anwendung.

In den oberen Theilen der Wände pflegt man geologifche Karten, Profile, Wandtafeln, Anfichten etc. aufzuhängen. Auch mufs mindeftens eine der Um-faffungsmauern fo kräftig conftruirt fein, damit man fchwere Gegenftände an der-felben befeftigen kann.

265. Bauliche Anlage.

Aehnlich wie bei den mineralogifchen und geologifchen Inftituten liegen auch bei den geologifchen Landesanftalten bezüglich deren baulicher Geftaltung keinerlei mafsgebende Erfahrungen vor. Die meiften derartigen Anftalten befinden fich in Gebäuden, welche urfprünglich zu anderen Zwecken errichtet worden find, und man hat darin durch theilweifen Umbau, äufserftenfalls durch Anbau einiger weniger Räume, die Anftalten untergebracht, fo gut es eben ging.

Für Neubauten wird wohl als Regel feft zu halten fein, dafs Gefchäftsräume und andere Localitäten, in welchen ein regelmäfsiger Verkehr mit dem Publicum ftattfinden foll, im Erdgefchofs zu liegen haben, dafs man hingegen die Zeichen-fäle etc. im oberften Stockwerk (wenn möglich nach Norden) unterzubringen hat. Die Sammlungsräume find in einem gewiffen Zufammenhange anzuordnen, fo dafs fie eine Art geologifchen Mufeums bilden; es wird fich defshalb empfehlen, fie nicht in verfchiedenen Gefchoffen, fondern, wenn möglich, in einem einzigen Stockwerke zu gruppiren. Ift jedoch eine Trennung nicht zu umgehen, fo bringe man fie in Einklang mit dem verfchiedenen Charakter der einzelnen Theile der Sammlung (fiehe den vorhergehenden Artikel).

Im Nachftehenden find eine ziemlich kleine derartige Anftalt und eine folche von fehr beträchtlichem Umfange vorgeführt.

266.
Geolog.
Landesanſtalt
zu
Straſsburg.

Die erſtere, die geologiſche Landesanſtalt für Elſaſs-Lothringen zu Straſsburg, nimmt in dem von *Iſsleiber* herrührenden, in Art. 260 (S. 287) bereits beſchriebenen Neubau für das mineralogiſche und geologiſche Inſtitut der Univerſität den weſtlichen Theil des Erdgeſchoſſes ein (ſiehe den ſchraffirten Theil in Fig. 222, S. 288), und es gehören noch einige im Sockelgeſchoſs gelegene Nebenräume mit Dienerwohnung etc. dazu.

Wie der Plan in Fig. 222 zeigt, ſind die Sammlungsſäle im Süd- und Weſtflügel des Gebäudes gelegen; im letzteren befinden ſich auch 2 Arbeitsſäle für paläontologiſche Unterſuchungen und zum Zeichnen der Karten, 1 Wagezimmer und 2 Dunkelkammern für Goniometer, bezw. Spectral-Apparate; eben ſo iſt im Weſtflügel der Zugang zur Anſtalt (vom Weſt-Portal des Hauſes aus) zu finden. Im Nordflügel ſind 1 Bibliothek- und Kartenzimmer, 1 zweiter Bibliothek-Raum, welcher zugleich als Conferenz-Zimmer für die Commiſſion dient, 1 chemiſches Laboratorium mit daneben gelegenem Schwefelwaſſerſtoffzimmer, 1 Zimmer für chemiſch-petrographiſche Arbeiten, 1 Mikroſkopir-Zimmer für petrographiſche Unterſuchungen und ein Dienerzimmer enthalten.

Fig. 225.

I. Obergeſchoſs.

Geologiſche Landesanſtalt und

267.
Geolog.
Landesanſtalt
zu
Berlin.

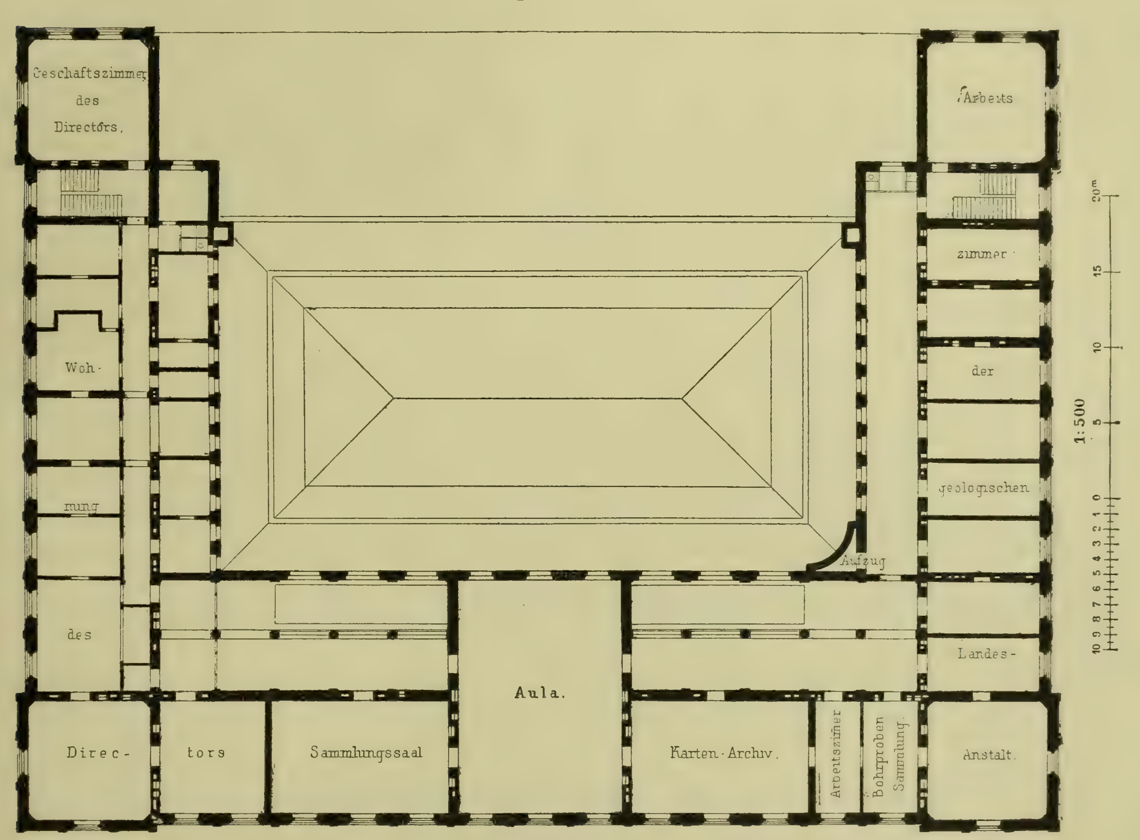
Die geologiſche Landesanſtalt zu Berlin iſt mit der Bergakademie in einem Neubau untergebracht, der 1875—78 auf einem Theile des groſsen Grundſtückes der ehemaligen Königlichen Eiſengieſserei am Invalidenpark ausgeführt worden iſt. Die Räume des Erdgeſchoſſes ſind im Weſentlichen für die Zwecke der Bergakademie eingerichtet (ſiehe auch Art. 242, S. 266), während das I. und II. Obergeſchoſs (Fig. 225 u. 226 [240]) der geologiſchen Anſtalt angehört.

Das Gebäude hat Frontlängen von 70,96 und 54,96 m, und feine vier Seiten liegen faft genau den vier Himmelsrichtungen zugewendet; die nach Süden (dem Neuen Thor gegenüber) gerichtete ift die Hauptfront. Die vier Flügel umfchliefsen eine mittlere Halle, welche mit Glas bedeckt ift und das Mufeum für Berg- und Hüttenwefen enthält. Im nördlichen Langflügel find nur das Erdgefchofs und die Galerie des Lichthofes im I. Obergefchofs ausgebaut, während die beiden Obergefchoffe felbft unausgeführt geblieben find; an diefer Stelle kann daher das Gebäude in Zukunft eine willkommene Erweiterung erfahren.

Im I. Obergefchofs (Fig. 225) ift der ganze Südflügel und ein anftofsender Saal im Oftflügel für das geologifche Landes-Mufeum benutzt; im Weftflügel fchliefsen fich an daffelbe die mineralogifche Sammlung und der zugehörige Hörfaal nebft 2 Arbeitszimmern, im Oftflügel eine umfangreiche geologifch-paläontologifche Vergleichsfammlung ausländifcher Gebiete, ein Hörfaal für Geologie und Paläontologie, fo wie 2 Arbeitszimmer. Auf der in allen 4 Flügeln umlaufenden Galerie der Mittelhalle ift der bergbauliche Theil des Mufeums für Bergbau und Hüttenwefen aufgeftellt.

Das II. Obergefchofs (Fig. 226) enthält die Arbeitsräume der Anftalt, die Karten-Archiv-Säle, die in der Mitte des Südflügels liegende Aula (Verfammlungsfaal für feftliche Gelegenheiten der Bergakademie und öffentliche Vorlefungen) und im Weftflügel die Dienftwohnung und das Gefchäftszimmer des erften

Fig. 226.



II. Obergefchofs.

Bergakademie zu Berlin [240]).

Directors. Für den Verkehr im Haufe dienen eine 2,5 m breite Doppeltreppe im Südflügel und 2 Nebentreppen im Oft- und Weftflügel; ein hydraulifcher Aufzug dient zur Förderung fchwerer Gegenftände vom Kellergefchofs bis zum II. Obergefchofs.

Als Baumaterial diente rheinifcher Tuffftein (von Weibern) und fchlefifcher Sandftein aus den Rackwitzer Brüchen bei Bunzlau; auch im Inneren des Haufes find vaterländifche Gefteinsforten zu Baugliedern

[240]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1882, Bl. 8.

verwendet worden, um dieſelben nicht allein im Muſeum als Theile der Sammlungen zu zeigen, ſondern ſie gleichzeitig auch in nutzbarer Verwendung für Bauzwecke vorzuführen.

Die Säle des I. Obergeſchoſſes haben Bogenwölbungen und Stichkappen; die Balkendecken des II. Obergeſchoſſes ſind durch Aufbringung eines Gypseſtriches auf dem Dachfuſsboden gegen Feuersgefahr geſichert. Die Dächer ſind mit Wellenzink gedeckt; die mittlere Halle iſt mit einer Eiſen-Conſtruction von 15,75 m lichter Weite, auf welcher die Glasdeckung mit rheiniſchen, matt geſchliffenen und verzierten Glastafeln im Inneren und Rohglastafeln im Aeuſseren verlegt iſt, überdacht. Die Fuſsböden ſind in den Sammlungs- und Lehrräumen aus Holz und in den Flurgängen, Vorräumen etc. in italieniſchem Terrazzo hergeſtellt[241]).

Die Erwärmung des Hauſes zur Winterszeit geſchieht durch eine Feuerluftheizung; für die Mittelhalle iſt dieſelbe mit Umlauf eingerichtet; für die übrigen Räume werden die Luftheizungsöfen durch Zuführung friſcher Luft von auſsen geſpeist. Die Abführung der verdorbenen Luft aus den Sammlungsräumen iſt durch Anlage von einfachen Lüftungsſchloten, welche bis über das Dach aufſteigen, vorgeſehen; für diejenigen Räume aber, in welchen ſich, wie z. B. in den Hörſälen, wiederholt Menſchen in gröſserer Zahl aufhalten, iſt eine Sauglüftung angelegt[242]).

Literatur

über »Mineralogiſche und geologiſche Inſtitute«.

Die Königliche landwirthſchaftliche Hochſchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 28: Das mineralogiſche Inſtitut.
Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 7.
HIRSCHWALD, J. Das Mineralogiſche Muſeum der Königlichen Techniſchen Hochſchule zu Berlin. Berlin 1885.
Sammlungsſchränke des naturhiſtoriſchen Muſeums in Göttingen. Zeitſchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

---

6. Kapitel.

Botaniſche Inſtitute.

Von DR. EDUARD SCHMITT.

268.
Aufgabe und Entwickelung.

Botaniſche Inſtitute haben den doppelten Zweck, als botaniſche Lehranſtalt einerſeits und zur Förderung der wiſſenſchaftlichen Kenntniſs des Pflanzenreiches andererſeits zu dienen. Für erſteren Zweck ſind nicht allein Hörſäle, ſondern auch entſprechend ausgerüſtete Laboratorien und andere Arbeitsräume erforderlich; letztere ſind aber auch für die wiſſenſchaftliche Forſchung nicht zu entbehren. Für beide Zwecke ſind endlich reichhaltige Sammlungen von lebenden und conſervirten Pflanzen, bezw. Pflanzentheilen unbedingt nothwendig.

Botaniſche Inſtitute im heutigen Sinne waren vor den fünfziger Jahren dieſes Jahrhundertes kaum bekannt. Excurſionen, Bilderbücher, Herbarien und botaniſche Gärten waren bis dahin, neben den Vorleſungen, die einzigen Lehrmittel an den Hochſchulen. Erſt *v. Mohl*, *Schleiden* und deren Anhänger fingen an, im eigenen Studirzimmer oder in beſcheidenen, zum Theile gemietheten Räumen beſonders Strebſame unter ihren Schülern mit ihrem Geräth arbeiten zu laſſen. Hierdurch wurde zu der Jahrhunderte lang beſtehenden Unterrichts-Methode der beſchreibenden Pflanzenkunde der Keim einer neuen hinzugefügt, welche die Entwickelung der innerſten Natur der Gewächſe ſchon dem Lernenden als wichtigſte Aufgabe hinſtellte und ihn perſönlich zur Löſung derſelben anleitete.

Auf dieſe Weiſe entſtanden die erſten wiſſenſchaftlichen botaniſchen Arbeitsſtätten. Bis zum vorhin genannten Zeitpunkte iſt eine ſolche wohl kaum an irgend einer deutſchen Hochſchule auf Staatskoſten errichtet worden; es beſtanden nur ſolche Anſtalten, die lediglich zum Sammeln trockener und ſonſt irgendwie conſervirter Pflanzentheile beſtimmt waren; Mikroſkopir- und Experimentir-Räume für die Pflanzen-

---

241) Nach: Die Königliche geologiſche Landes-Anſtalt und Berg-Akademie zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1882, S. 7 — und: GUTTSTADT, A. Die naturwiſſenſchaftlichen und mediciniſchen Staatsanſtalten Berlins. Berlin 1886. S. 435.

242) Bei Abfaſſung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Muſeums-Inſpector Profeſſor Dr. *Lepſius*, Director der geologiſchen Landesanſtalt in Darmſtadt, vielfach unterſtützt, wofür demſelben hiermit der Dank ausgeſprochen wird.

kunde kannten die Hochfchulen damals noch nicht. Zu Breslau, München und Heidelberg fcheint man zuerft in den Collegienhäufern der Univerfitäten einzelne Säle zur feineren Erforfchung des Pflanzenkörpers den Lehrern der Botanik übergeben, auch einige Mikrofkope, Meffer etc. zur Verfügung geftellt zu haben. Aus jenen befcheidenen Anfängen haben fich allmählich die heutigen botanifchen Inftitute entwickelt [243]).

269. Hauptheile.

Wenn ein botanifches Inftitut feinem Zwecke völlig entfprechen foll, fo mufs es fich aus folgenden zwei Theilen zufammenfetzen:

1) Aus einem Gebäude, worin die Vorlefungen, die wiffenfchaftlichen und praktifchen Arbeiten des Inftitutes abgehalten werden und worin die nicht lebenden Sammlungen (trockene Pflanzen, Präparate, Wandtafeln etc.) Aufbewahrung finden — an der Univerfität Strafsburg Lehrgebäude genannt, wohl auch im engeren Sinne als »botanifches Inftitut« bezeichnet.

2) Aus einem botanifchen Garten mit einem oder mehreren Pflanzenhäufern, mit Aquarien für die Cultur von Wafferpflanzen (und zwar offene Aquarien und Warm-Aquarien für tropifche Wafferpflanzen) und mit anderem Zubehör.

Die botanifchen Gärten, welche gegenwärtig einen nothwendigen Theil der Univerfitäten, technifchen Hochfchulen, forft- und landwirthfchaftlichen Akademien etc. bilden, haben den Hauptzweck, für den akademifchen Unterricht und für wiffenfchaftliche Arbeiten lebendes Material zu halten und zu Culturverfuchen zu dienen. In zweiter Reihe laffen fie den Nebenzweck erreichen, dem gröfseren Publicum die Möglichkeit der Anfchauung der bei uns cultivirbaren Gewächfe zu verfchaffen.

Die Entftehung und Entwickelung der botanifchen Inftitute fteht mit dem Urfprung und der allmählichen Geftaltung der botanifchen Gärten im innigften Zufammenhange. Die Anlage folcher Gärten war fchon dem Alterthum nicht fremd; unter den Griechen unterhielt bereits *Theophraftos* einen Pflanzengarten und vermachte denfelben feiner Schule; *Antonius Caftor* befafs gleichfalls einen folchen, den *Plinius der Aeltere* benutzte. Im Mittelalter wirkte *Carl der Grofse* für botanifches Wiffen, indem er die Anlage von Gärten in den kaiferlichen Pfalzen anordnete und felbft eine Menge Pflanzen beftimmte, welche in denfelben gezogen werden follten. Zu Anfang des XIV. Jahrhundertes legte *Matthäus Sylvaticus* zu Salerno den erften eigentlichen botanifchen Garten an; bald darauf (1333) liefs die Republik Venedig den erften öffentlichen medicinifch-botanifchen Garten einrichten. Allein die eigentliche Epoche für allgemeine Anlage botanifcher Gärten beginnt erft mit der Wiederherftellung der Wiffenfchaften. Die reichen Städte Italiens wetteiferten damals in deren Anlage; ihnen folgten die Univerfitäten Frankreichs und Spaniens nach; Herzog *Alphons von Efte* ging in Ferrara mit rühmlichem Beifpiel voraus, indem er Pflanzengärten anlegte. Mehrere reiche Einwohner von Ferrara thaten es ihm nach, und Ferrara erlangte in Europa am früheften den Ruf, die Pflanzen-Cultur auf die höchfte Stufe der Vervollkommnung erhoben zu haben.

Der ältefte botanifche Garten in Frankreich ift der akademifche zu Montpellier, welcher zu Ende des XVI. Jahrhundertes von *Belleval* angelegt wurde. Die erfte Nachricht von einem botanifchen Garten zu Paris geht bis 1597 zurück, wo der triviale Zweck, den Stickerinnen der Hofkleider neue Blumenmufter zu liefern, zur Anlegung eines folchen Veranlaffung gab. *J. Robin* war der Gründer des Parifer Gartens; aber erft 1626 wurde auf den Vorfchlag des Leibarztes *Guy de la Broffe* der Garten für den grofsartigen wiffenfchaftlichen Zweck, fämmtliche Pflanzen der Erde in demfelben zu ziehen, umgewandelt. Man ftellte an diefem Garten, der fpäter den Namen *Jardin des plantes* erhielt, 3 Profefforen an, die Botanik, Pharmakologie und Chemie zu lehren hatten.

In den Niederlanden entftand 1577 der akademifche Garten zu Leyden auf *Bontius'* Betreiben. Der botanifche Garten zu Amfterdam, einer der reichften in Europa, wurde 1646 gegründet.

In Deutfchland waren im XVI. Jahrhundert nur Privatgärten bekannt; als der berühmtefte galt der des *J. Camerarius* zu Nürnberg. Zu Ende diefes und während des folgenden Jahrhundertes entftanden viele akademifche Gärten, wie z. B. zu Leipzig 1580, zu Heidelberg 1597, zu Kiel 1699, zu Helmftädt 1683, zu Jena 1629 etc. Zu Ende des XVIII. Jahrhundertes wurden fehr viele neue Gärten errichtet, und gegenwärtig entbehrt keine deutfche Univerfität einer folchen Anlage. Aufser den Univerfitätsgärten erlangte vorzüglich der kaiferliche Garten zu Schönbrunn bei Wien unter *J. v. Jacquin* grofse Berühmtheit, wie überhaupt in diefer Beziehung in neuerer Zeit in den öfterreichifchen Staaten viel gefchehen ift.

---

243) Siehe: HANSTEIN, J. v. Ueber die Entwickelung des botanifchen Unterrichtes an den Univerfitäten. Bonn 1880.

In England wurde der königliche Garten in Kew von *Elifabeth* gegründet und 1673 der Apothekergarten zu Chelfea von den Londoner Apothekern angelegt.

In Rufsland entftanden botanifche Gärten in Petersburg (1725), Dorpat und Wilna. Der botanifche Garten zu Kopenhagen (unter *Hornemann*), der zu Upfala (unter *Thunberg* und *Wahlenberg*) und der zu Lund (unter *Agardh*) erlangten Berühmtheit [244]).

Die Anlage der botanifchen Gärten gehört nicht in das Bereich des »Handbuches der Architektur«. Von der Anlage und Conftruction der Pflanzenhäufer wird noch im 4. Hefte des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 4, B, Kap. über »Pflanzenhäufer«) eingehend die Rede fein, fo dafs im gegenwärtigen Kapitel nur das botanifche Inftitut im engeren Sinne oder das fog. Lehrgebäude zu betrachten fein wird.

270. Erforderniffe.

In letzterem find, der zu erfüllenden Aufgabe entfprechend, erforderlich:

1) zwei Hörfäle, ein gröfserer und ein kleinerer, mit den zugehörigen Vorbereitungszimmern; nur in älteren und in ganz kleinen Inftituten begnügt man fich mit einem Hörfaal;

2) die Räume für das anatomifch-mikrofkopifche Praktikum der Studirenden;

3) die Räume für das phyfiologifche Praktikum der Studirenden;

4) ein oder mehrere Arbeitsräume für den Director, und zwar fowohl folche für die anatomifche, als auch folche für die phyfiologifche Forfchung;

5) das Arbeitszimmer des Affiftenten;

6) einige befondere kleinere Räume für beftimmte Arbeiten, wie ein Raum für chemifche Unterfuchungen (Laboratorium), ein Raum für conftante Temperatur, ein Dunkelraum, ein Raum für Helioftat-Arbeiten etc.;

7) ein kleines Verfuchs-Gewächshaus; bisweilen find deren zwei vorhanden, ein Warmhaus und ein Kalthaus;

8) ein Pflanzenkeller, insbefondere für Wurzelgewächfe etc.;

9) Sammlungsräume für Herbarien und für folche Gegenftände, die nicht in Herbarienform aufbewahrt werden (Hölzer, Früchte, Weingeift-Präparate etc.);

10) die Bibliothek;

11) kleinere Nebenräume für mechanifche Werkftätten etc.;

12) eine Kammer, worin das Vergiften der getrockneten Pflanzen vorgenommen wird;

13) die Dienftwohnung für den Director;

14) die Dienftwohnung für den Affiftenten;

15) die Dienftwohnung für den Inftituts-Diener;

16) bisweilen die Dienftwohnung für den Gärtner des botanifchen Gartens etc.;

17) die nothwendigen Aborte und Piffoirs.

In manchen Fällen, insbefondere an grofsen Univerfitäten, ift neben dem botanifchen Inftitute noch ein befonderes pflanzenphyfiologifches Inftitut errichtet worden. Alsdann werden gewiffe der eben als erforderlich bezeichneten Räumlichkeiten in jedem der beiden Inftitute vorkommen müffen, wie: Hörfaal, Sammlungsräume, Bibliothek, Arbeitszimmer für den Director und Affiftenten etc.; verfchieden dagegen find die Erforderniffe an Laboratorien und fonftigen Arbeitsräumen. Im botanifchen Inftitut werden in diefer Richtung verlangt: Mikrofkopir-Räume für Anfänger und folche für vorgerücktere Praktikanten, eine Dunkelkammer und ein kleines phyfiologifches Laboratorium, ein kleines Gewächshaus zu Demonftrationen etc. Hingegen werden im phyfiologifchen Inftitut gefordert: Arbeitszimmer für mikrofkopifche

244) Nach: MEYER's Konverfations-Lexikon. 3. Aufl. 3. Band. Leipzig 1874. S. 569 ff.

Uebungen und zum Studium der Lehrfammlungen, Zimmer für chemifche Arbeiten, Zimmer für vorgerücktere Praktikanten, ein für optifche Verfuche eingerichtetes Dunkelzimmer mit Dunkelfchränken, ein für andere phyfiologifche Unterfuchungen beftimmtes Zimmer mit Rotations-Apparat, zwei kleine Gewächshäufer (um die für mikrofkopifche Arbeiten erforderlichen Objecte zu erziehen und für phyfiologifche Verfuche), ein kleiner Verfuchsgarten etc.

271. Hörfäle.

In Rückficht darauf, dafs die Hörfäle, insbefondere der grofse botanifche Hörfaal, von einer wefentlich gröfseren Zuhörerzahl befucht werden, als das Praktikum, empfiehlt es fich, diefelben in das Erdgefchofs zu legen. Unter Hinweis auf das in Art. 23 ff (S. 17 ff) über die Anordnung der Sitzreihen in Hörfälen im Allgemeinen bereits Vorgeführte fei hier nur bemerkt, dafs man den grofsen botanifchen Hörfaal mit anfteigenden Sitzreihen auszurüften hat. Für den Docenten ift ein Demonftrations-Tifch anzuordnen, und nicht felten werden zu beiden Seiten deffelben kleinere Tifche aufgeftellt, an welche die Zuhörer von Zeit zu Zeit heranzutreten haben, um die in Mikrofkopen vorgezeigten Gegenftände zu betrachten.

Vielfach werden auch die zu demonftrirenden, bezw. vorzuzeigenden kleinen (mikrofkopifchen) Gegenftände in einem vergröfserten Lichtbild auf einer geeigneten Projectionsfläche den Zuhörern vorgeführt. Zu diefem Ende kann eine der Vorkehrungen, wie fie bereits für phyfikalifche Hörfäle befchrieben worden find, getroffen werden.

Häufig ftellt man an den Fenftern des Hörfaales Mikrofkopir-Tifche zum Gebrauche während des Vortrages auf.

Im botanifchen Hörfaal zu Leyden find die Fenfter zu diefem Zwecke mit einem Ladenverfchlufs derart verfehen, dafs das einfallende Licht während des Mikrofkopirens ausfchliefslich auf das Mikrofkop befchränkt werden kann.

Im Hinblick auf die verfchiedenartigen Anforderungen, die hiernach an einen botanifchen Hörfaal geftellt werden, ift es wünfchenswerth, ihn an beiden Langfeiten durch Fenfter zu erhellen, und zwar derart, dafs das Licht von Nord und von Süd einfällt.

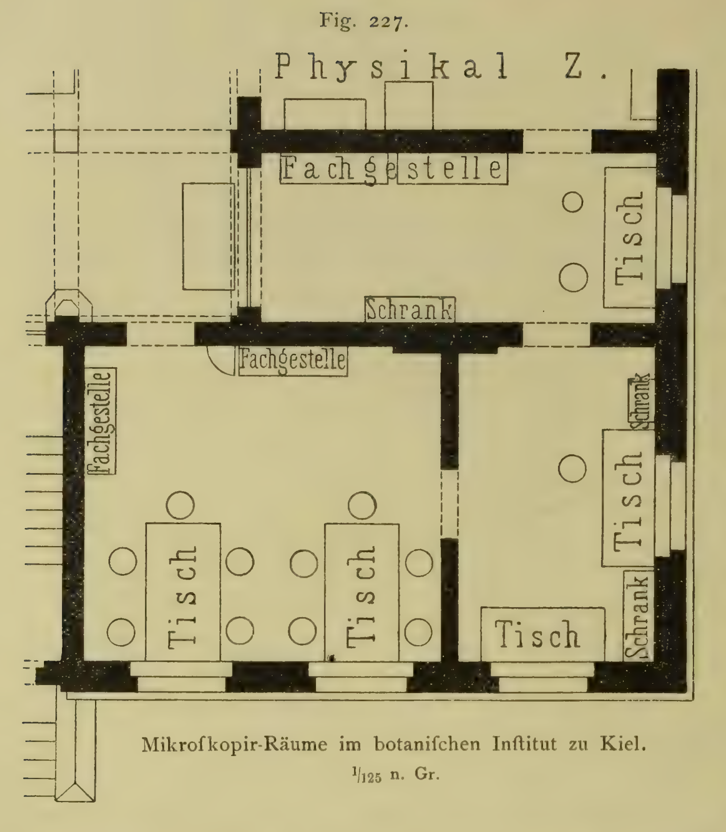
Neben dem grofsen Hörfaal befindet fich, wie eben fchon angedeutet wurde, der Vorbereitungsraum. Da der erftere in der Regel eine beträchtliche Tiefe hat, fo nimmt man wohl auch eine Zwei-, felbft eine Dreitheilung des Vorbereitungsraumes vor. Jede der hierdurch entftehenden Abtheilungen dient dann einem beftimmten Zwecke, als: Aufbewahrung der bei den Vorlefungen erforderlichen Lehrmittel, Vorbereitung der vorzunehmenden phyfiologifchen, bezw. chemifchen Vorlefungsverfuche, Erzeugung der Projectionsbilder etc.

272. Räume für das Praktikum.

Wie fchon in den vorhergehenden Artikeln angedeutet worden ift, ift das botanifche Praktikum zweifacher Art: das mikrofkopifche und das phyfiologifche Praktikum. Während fich das erftere hauptfächlich mit dem inneren Bau und der Entwickelungsgefchichte, alfo der Morphologie der Pflanzen befchäftigt, befteht letzteres wefentlich in der Durchführung von Verfuchen oder Experimenten, durch welche die phyfiologifchen Functionen der Pflanzen-Organe klar gelegt werden.

Für das mikrofkopifche Praktikum werden hiernach Arbeitsräume nothwendig, die hauptfächlich zum Mikrofkopiren geeignet find — fog. Mikrofkopir-Räume. Im phyfiologifchen Praktikum können zwar Lupen und Mikrofkope gleichfalls nicht entbehrt werden; doch fpielen Laboratorien für Arbeiten phyfikalifcher und chemifcher Natur hier eine Hauptrolle. Es wird fich fonach eine Trennung der Arbeitsräume nach den beiden Haupttrichtungen, in welche das Praktikum zerfällt, empfehlen.

Fig. 227.



Mikrofkopir-Räume im botanifchen Inftitut zu Kiel.

$^{1}/_{125}$ n. Gr.

Die Mikrofkopir-Räume lege man nach Norden und verfehe fie mit einer thunlichft grofsen Zahl von Fenftern. An letzteren werden die Mikrofkopir-Tifche angeordnet; diefe fowohl, als auch insbefondere die übrigen Ausftattungsftücke werden thunlichft beweglich aufgeftellt, um eine möglichft vielfeitige Benutzung der Räume zu geftatten. In Fig. 227 find die Mikrofkopir-Räume des botanifchen Inftitutes zu Kiel mit den zugehörigen Einrichtungsgegenftänden dargeftellt.

In den phyfiologifchen Laboratorien follte die eine Fenfterwand nach Süden gelegen fein, weil für phyfiologifche Verfuche vielfach Sonnenlicht erforderlich ift. Im Uebrigen ift die Ausrüftung derjenigen in kleineren phyfikalifchen und chemifchen Laboratorien, wovon bereits in Kap. 3 und 4 die Rede war, fehr ähnlich.

Für phyfiologifche Verfuche ift u. A. auch ein Zimmer, bezw. eine Kammer für conftante Temperatur erforderlich. Diefen Raum legt man am beften nach Norden, umgiebt ihn mit fehr dicken Mauern und verfieht das einzige darin befindliche Fenfter mit einem ganz dichten Verfchlufs. Die Umfaffungsmauern allein genügen bei noch fo grofser Dicke nicht, um die Temperatur conftant zu erhalten; man mufs, in einiger Entfernung von denfelben, noch eine zweite Wandumfchliefsung, die nur aus Holz beftehen kann, anbringen; die zwifchen beiden Umfchliefsungen vorhandene Luftfchicht erfüllt den beabfichtigten Zweck.

In fämmtlichen Arbeitsräumen, insbefondere in den Laboratorien, eben fo in den Hörfälen ift für Zuleitung von Waffer und Gas in ausreichendem Mafse Sorge zu tragen.

273.
Verfuchs-Gewächshäufer.

Das zu Culturzwecken, bezw. für phyfiologifche Verfuche dienende kleine Gewächshaus ift ftets nach Süden zu legen und wird entweder an das Gebäude des botanifchen Inftitutes (an geeigneter Stelle) angebaut oder auch nur in einem ausgekragten Erker deffelben untergebracht; ausnahmsweife (wie z. B. in Heidelberg) wird es in lang geftreckter Form an der Südfeite des Hörfaales angefügt. In einigen Fällen hat man auch auf einem Theile des Daches ein kleines Gewächshaus errichtet (z. B. über dem phyfiologifchen Inftitut zu Breslau).

Bisweilen hat man eines der grofsen Gewächshäufer des botanifchen Gartens an das Lehrgebäude angebaut; am Schluffe des vorliegenden Kapitels werden hierfür

zwei Beifpiele gegeben werden. Indefs ift eine folche Anordnung nicht zu empfehlen, da die baulichen und auch andere technifche Bedingungen für das Lehrgebäude von denjenigen für ein Gewächshaus zu fehr verfchieden find.

274. Herbarien.

In den botanifchen Sammlungen werden die zu den vielfachen Unterfuchungen und zum Unterricht in der Botanik nöthigen verfchiedenartigen pflanzlichen Objecte, welche man nicht immer frifch zur Hand haben kann, aufbewahrt. Wie in jeder anderen Sammlung (vergl. Art. 34, S. 32) mufs auch hier deren Anordnung und Einrichtung fo getroffen fein, dafs der Inhalt überfichtlich aufgeftellt und im erforderlichen Mafse zu Studien- und Forfchungszwecken benutzt werden kann.

Die botanifchen Sammlungen find entweder:

1) Herbarien, oder fie beftehen aus

2) anderen getrockneten pflanzlichen Gegenftänden, die fich in den Mappen der Herbarien nicht aufbewahren laffen, als: Früchte, Stammtheile, gröfsere Pilze etc., oder

3) aus folchen Gegenftänden des Pflanzenreiches, welche durch Befonderheiten der Structur oder durch praktifche Anwendung ein allgemeines Intereffe gewähren — wie: Früchte und Samen, Hölzer, Wurzeln, Rinden, Fafern und fonftige Rohproducte, auch ganze Pflanzen und Pflanzentheile etc. — in Spiritus oder anderweitiger Confervirung, fo wie aus mikrofkopifchen und anderen Präparaten, aus Abbildungen, Modellen etc.

Die an erfter Stelle genannten Herbarien find bekanntlich Sammlungen von getrockneten Pflanzen. Letztere werden im getrockneten Zuftande, zwifchen Papierbogen liegend und mit Auffchriftzetteln, welche die wiffenfchaftliche Benennung, den Fundort, die Zeit des Einfammelns und den Namen des Sammlers angeben, verfehen, aufbewahrt und müffen nach einem anerkannten Syfteme geordnet fein.

Solche Herbarien nehmen oft eine grofse Ausdehnung an und bedürfen dem entfprechend auch nicht felten mehrerer und grofser Räumlichkeiten zu ihrer Aufftellung.

Berühmte grofse Herbarien find das von Kew bei London, das des Britifchen Mufeums und der *Linné*'fchen Gefellfchaft zu London, die Herbarien *De Candolle*'s und *Boiffier*'s in Genf, diejenigen zu Paris, Leyden, Berlin, Wien, Leipzig etc.

Bei der Raumbemeffung der Herbarien-Säle mufs man von der Form und Gröfse der Schränke, bezw. Gefache, in denen die Pflanzen-Packete aufbewahrt werden, ausgehen. Geftalt und Abmeffungen folcher Schränke und Geftelle find aber abhängig von den Abmeffungen der Packete und von der Art und Weife, wie diefe gelagert werden.

Alle Bogen mit Pflanzen-Exemplaren, die zu einer und derfelben Species gehören, kommen in einen gemeinfchaftlichen ganzen Umfchlagbogen zu liegen, welcher aufsen an der einen (unteren) Ecke den Species-Namen trägt. Sämmtliche einer gleichen Gattung angehörigen Species werden wieder in einem Umfchlagbogen vereinigt, welcher den Gattungsnamen als Auffchrift zeigt. Die Gattungen werden nach einem anerkannten Pflanzen-Syfteme in Familien, bezw. Unterfamilien etc. geordnet, und aus denfelben nicht zu dicke Packete gebildet, welche in geeigneten Fachgeftellen, beffer in Schränken aufgeftellt werden.

Bei der Conftruction und Einrichtung der Schränke, bezw. Gefache kommt leichte Handhabung der Packete und Schutz vor Staub hauptfächlich in Betracht. Defshalb empfiehlt es fich, die Packete wagrecht in die Fächer zu legen und letztere nur fo breit und fo niedrig zu machen, dafs ein Packet von mäfsiger Dicke bequem hinein- und herausgefchoben werden kann. Kommen Gefache zur Verwendung, fo mufs durch Vorhänge Schutz gegen den Staub erftrebt werden; beffer gelingt

letzteres, wenn man die Packete in Schränken mit thunlichft dicht fchliefsenden Thüren lagert.

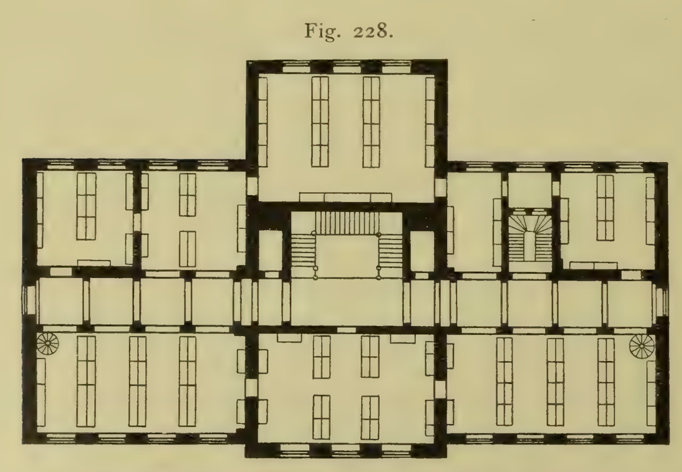
Gefache und Schränke machen zur Bedingung, dafs die Packete in feften Pappmappen liegen und mit Bändern gebunden find oder dafs fie zwifchen feften Pappdeckeln mittels einfacher Gurte und Klappenfchnalle zufammengehalten werden. Bringt man hingegen Schubkaften zur Anwendung, fo können die Bogen darin nur lofe auf einander liegen. Im erfteren Falle mufs auf der Aufsenfeite der Packetumhüllung, im letzteren aufsen am Schubkaften ein Schild angebracht werden, auf welchem der Inhalt nach Familie, bezw. Gattung angegeben ift.

Um nicht Leitern zum Hervorholen, bezw. Einfchieben der in den oberften Fächern oder Schubkaften gelagerten Packete benutzen zu müffen, empfiehlt es fich, die Fachgeftelle, bezw. Schränke nicht zu hoch — nicht über 2,70 m — zu machen; alsdann genügt ein niedriger, mit einigen Stufen verfehener Tritt. Auch die Länge der einzelnen Geftelle und Schränke, bezw. der einzelnen zufammenhängenden Theile derfelben, mache man, in Rückficht auf deren möglicher Weife eintretende Ueberführung in einen anderen Saal etc., nicht zu grofs — nicht über 1,50 bis 1,75 m. Selbftredend find in der Regel längere Gefache und Schränke nothwendig; doch ftelle man diefelben aus dem angegebenen Grunde nicht in einem Stück her, fondern fetze fie aus mehreren kurzen Theilen zufammen.

Das allgemeine Herbarium im botanifchen Inftitut des Polytechnikums zu Zürich beftand 1855 aus 420 Packeten von durchfchnittlich 20 cm Dicke, die in Glaskaften aufgeftellt, bezw. gelegt find; die einzelnen Fächer, je für ein Packet beftimmt, haben eine Tiefe von 48 cm, eine Breite von 32 cm und eine Höhe von 28 cm erhalten.

Im neuen botanifchen Mufeum zu Berlin (fiehe Fig. 235) nimmt das Herbarium das gefammte I. Obergefchofs ein. Die Schränke deffelben, fo weit fie nicht aus dem alten Inftitut übernommen worden find, haben gleiches Format, nämlich eine Höhe von 2,72 m bei einer Tiefe von 52 cm (Aufsenmafse); die Breite und danach die Zahl der Thüren ift allerdings, je nach dem verfügbaren Raume, verfchieden. Die Schränke haben im oberen und im unteren Theile Thüren, in der Mitte Zugbretter und find innen durch Lang- und Querwände in Fächer von 32 cm Breite und 24 cm Höhe (im Lichten) eingetheilt, in denen je ein Pflanzen-Packet [245]) liegt. Sie haben durchweg Glasthüren, Bascule-Schlöffer mit gemeinfamem Schlüffel, find aus Kiefernholz hergeftellt, innen holzbraun gebeizt und aufsen eichenartig angeftrichen [247]).

Fig. 228.



Herbariums-Räume im botanifchen Mufeum zu Berlin.
(Siehe Fig. 235 [247].) — 1/500 n. Gr.

Die Gefache, bezw. Schränke werden in den Herbarien-Räumen in der Regel couliffenartig angeordnet. So weit als thunlich finden fie an den zu den Fenfterfronten fenkrechten Wänden Platz; die übrigen werden zwifchen je zwei Fenftern und fenkrecht zu deren Flucht frei in den Raum

[245]) Als Normalformat deffelben find 46 × 29 cm angenommen.

[246]) Nach: Eichler, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botanifchen Gartens und des botanifchen Mufeums zu Berlin. Bd. 1. Berlin 1881. S. 168.

[247]) Nach ebendaf., S. 167.

geftellt, jedoch paarweife mit den Rücken gegen einander. Auf folche Weife entftehen lang geftreckte Unterabtheilungen des Raumes (Compartimente), in welche man kleinere, indefs zum Arbeiten hinlänglich bequeme Tifche mit Stühlen etc. ftellt. Wenn dies möglich fein foll, darf der freie Raum zwifchen je 2 Schrankreihen nicht kleiner als 2 m, braucht aber auch nicht gröfser als 3 m zu fein. Legt man diefe Breitenmafse zu Grunde und berückfichtigt man noch das Tiefenmafs der Schränke, bezw. Gefache, fo ift die Axenweite der Fenfter in einem Herbarien-Saale gegeben.

Als Beifpiel für Anordnung und Einrichtung derartiger Räume diene der in Fig. 228 [246]) dargeftellte Grundrifs des bereits erwähnten Herbariums im neuen botanifchen Mufeum zu Berlin.

Die Wände, an welche die Herbar-Schränke, bezw. -Gefache geftellt werden, eben fo die betreffenden Räume felbft müffen vollftändig trocken fein.

Für die Herbarien ift die Gefahr der Zerftörung durch Infectenfrafs ftets vorhanden; defshalb find geeignete Schutzvorkehrungen dagegen unerläfslich. Am üblichften ift es, die getrockneten Pflanzen vor dem Auflegen auf den Papierbogen mit Queckfilber-Sublimat zu vergiften. Dies wird am beften in einem befonderen Raume, in der fchon in Art. 270 (S. 296, unter 12) erwähnten Kammer vorgenommen [248]).

275.
Sonftige
Sammlungen.

Die dem Herbarium nicht angehörigen Sammlungen eines botanifchen Inftitutes werden in befonderen Räumen aufbewahrt. Zur Aufnahme der Sammlungsgegenftände dienen, je nach der Natur derfelben, theils aufrechte Glasfchränke, theils niedrige Schaukaften nach Art derjenigen, wie fie die Juweliere haben. Für die Hölzer dienen offene Fachgeftelle, für einige befondere Gegenftände auch befondere Einrichtungen. Bezüglich der einfchlägigen Einzelheiten fei auf das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 4, A, Kap. 5: Mufeen für Natur- und Völkerkunde) verwiefen und an diefer Stelle nur noch bemerkt, dafs kein Schrank etc. höher als 2,4 m (einfchl. Gefims) fein darf, wenn man alle Gegenftände bequem fehen will.

Die Sammlungen eines botanifchen Inftitutes haben in manchen Fällen eine folche Ausdehnung, dafs fie den Charakter von Mufeen annehmen. Alsdann beanfpruchen fie in dem betreffenden Gebäude den bei Weitem gröfsten Theil der Räume, fo dafs daffelbe fich eigentlich nur als »botanifches Mufeum mit einigen Lehr- und Arbeitsräumen« darftellt. In den noch vorzuführenden Beifpielen find auch Anlagen diefer Art aufgenommen.

In einigen wenigen Fällen (z. B. in Berlin) find die Sammlungen von den Unterrichtsräumen ganz getrennt, fo dafs erftere als in einem befonderen Gebäude untergebrachtes »botanifches Mufeum« beftehen.

Nicht felten ift am botanifchen Inftitute noch eine befondere Lehr- oder Unterrichtsfammlung vorhanden, insbefondere im pflanzenphyfiologifchen Theile deffelben. Eine folche ift in thunlichfter Nähe des Hörfaales (fiehe Art. 271, S. 297) anzuordnen; fie enthält hauptfächlich die für die Vorlefungen nothwendigen Präparate, Wandtafeln, andere Abbildungen und Demonftrations-Objecte etc. Die Unterrichtsfammlung hat dann einen ungewöhnlich grofsen Umfang, wenn, wie eben erwähnt wurde, die übrigen Sammlungen in einem befonderen Gebäude fich befinden.

[248]) Ueber Herbarien fiehe Näheres in: KREUTZER, K. J. Das Herbar. Anweifung zum Sammeln, Trocknen und Aufbewahren der Gewächfe etc. Wien 1864.

276.
Gefammt-
anlage.

In der Gefammtanlage und Planbildung der beftehenden botanifchen Inftitute zeigt fich eine ziemlich grofse Mannigfaltigkeit. Zum Theile mögen örtliche Verhältniffe, zum Theile aber auch die Sonderanfchauungen des betreffenden Inftituts-Vorftandes, welcher das Bauprogramm aufgeftellt hat, hierzu beigetragen haben. Im Uebrigen entfprechen die meiften beftehenden botanifchen Inftitute (z. B. Königsberg, Marburg, Kiel, Breslau, Göttingen, Freiburg, Heidelberg etc.) dem heutigen Standpunkte der Forfchung auf dem Gebiete der Pflanzen-Phyfiologie nur unvollkommen. Sie können defshalb nur dann als Anhaltspunkt für Neubauten fraglicher Art dienen, wenn für die Pflanzen-Phyfiologie ein befonderes Inftitut befteht oder erbaut werden foll; dies wird fich indefs nur für ganz grofse Hochfchulen (z. B. Berlin) empfehlen.

Die meiften ausgeführten botanifchen Inftitute ftimmen darin überein, dafs fie eine zweigefchoffige, bezw. eine Anlage bilden, welche, aufser dem Keller- oder Sockelgefchofs, aus Erd- und Obergefchofs befteht. Der, bezw. die Hörfäle, die Arbeitsräume für die Studirenden und die Unterrichtsfammlung liegen am zweckmäfsigften im Erdgefchofs, während man das grofse Herbarium und andere Sammlungen im Obergefchofs unterbringt. In letzterem befindet fich in der Regel auch die Wohnung des Directors (mit befonderem Zugang von aufsen und befonderer Treppe); nur ausnahmsweife und nicht gerade zum Vortheil der Gefammtanlage ift diefe Wohnung in das Erdgefchofs verlegt worden.

Im Keller-, bezw. Sockelgefchofs werden Kellerräume für gewiffe Pflanzen (Wurzelgewächfe etc.), der Raum für conftante Temperatur, Werkftätten, Heiz- und Vorrathsräume, Dienftwohnungen für den Diener und andere Unterbeamte etc. angeordnet.

Ungeachtet der nicht geringen Mannigfaltigkeit in der Grundrifsanlage der beftehenden botanifchen Inftitute laffen fich doch vier ziemlich fcharf von einander gefonderte Typen unterfcheiden.

277.
Typus
I.

Der erfte Typus entfteht durch einfache Aneinanderreihung der im Erdgefchofs erforderlichen Räume, wodurch eine ziemlich lang geftreckte Anlage entfteht. Die Aneinanderreihung gefchieht felbftredend nach Mafsgabe des Bedürfniffes, jedoch ohne einen Flurgang; eine Communication innerhalb des Gebäudes befteht nicht; die Zugänglichkeit der einzelnen Räume wird durch eine gröfsere Zahl von Hauseingängen und damit verbundenen Fluren erzielt.

In letzterem Umftande liegt auch das Mifsliche einer folchen Grundrifsanordnung; der Mangel eines im Inneren des Gebäudes gelegenen Flurganges erfchwert den Verkehr in demfelben. Man follte defshalb diefen Typus nur dann zur Anwendung bringen, wenn örtliche Verhältniffe dazu zwingen.

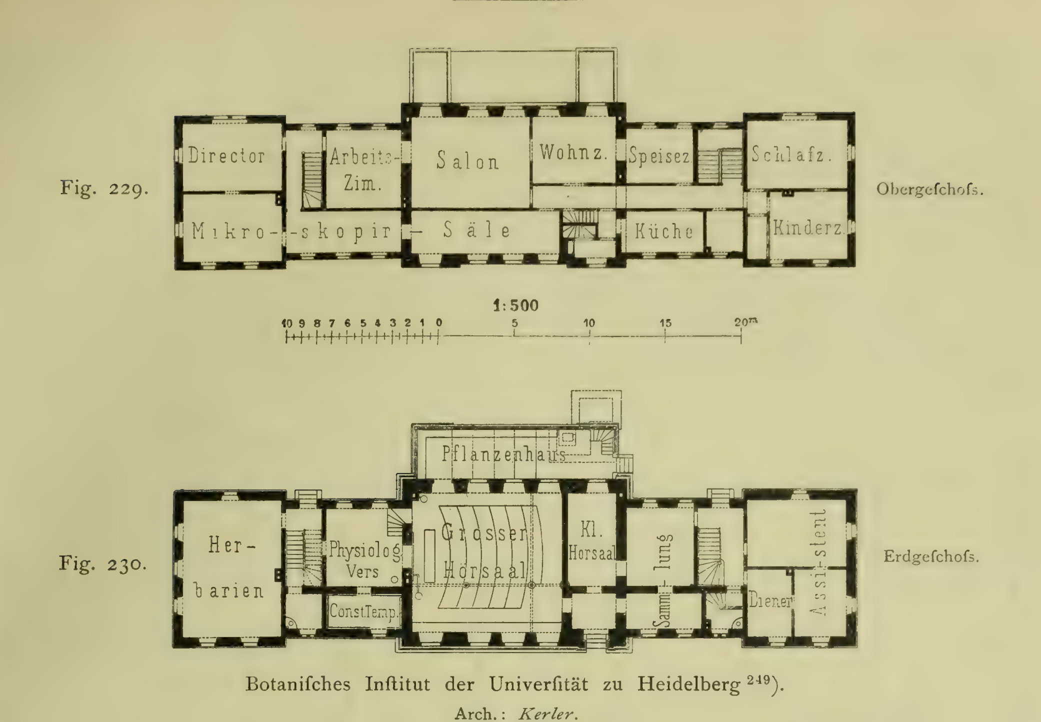
278.
Botanifches
Inftitut
zu
Heidelberg.

Als Beifpiel diene das botanifche Inftitut zu Heidelberg (Fig. 229 u. 230 [249]), welches, unter Benutzung zweier Ueberrefte der alten, jetzt niedergelegten Pflanzenhaus-Anlage des verlaffenen botanifchen Gartens, von *Kerler* erbaut wurde.

Die lang geftreckte Grundrifsform diefes zweigefchoffigen Baues ergab fich aus dem eben erwähnten Umftande, dafs die an den Enden deffelben gelegenen Flügelbauten dem früher an diefer Stelle befindlichen Pflanzenhaufe entftammen und ftehen bleiben follten. Wenn auch hierdurch für die Planbildung die eben angedeuteten Nachtheile entftanden, fo ift andererfeits daraus der Vortheil erwachfen, dafs eine grofse Anzahl nach Norden gelegener Fenfter zur Aufftellung der Mikrofkopir-Tifche gewonnen wurde.

Das Erdgefchofs enthält die aus dem Grundrifs in Fig. 230 erfichtlichen Unterrichts- und Samm-

[249]) Nach den von Herrn † Baurath *Kerler* in Karlsruhe freundlichft mitgetheilten Original-Plänen.



Botanifches Inftitut der Univerfität zu Heidelberg [249]).

Arch.: *Kerler.*

lungsräume. Im grofsen Hörfaal find längs der Nordfenfter Mikrofkopir-Tifche aufgeftellt; an der Südfeite ift ein kleines Pflanzenhaus angebaut. In der Mauer zwifchen diefem Hörfaal und dem öftlich daran ftofsenden Raume für phyfiologifche Verfuche befindet fich eine Nifche für während der Vorlefungen vorzunehmende Verfuche.

Im Obergefchofs (Fig. 229) find nach Norden 3 Mikrofkopir-Säle, nach Süden ein weiteres Arbeitszimmer und das Zimmer des Directors gelegen; den übrigen Theil diefes Stockwerkes nimmt die Director-Wohnung, durch eine befondere Treppe zugänglich, ein.

279.
Typus
II.

Bei Anlagen nach dem zweiten und dritten Typus durchzieht das Gebäude der Länge nach ein Mittelgang, von dem aus die zu beiden Seiten deffelben gelegenen Inftituts-Räume zugänglich find. Wenn auch für andere Lehranftalten im vorhergehenden und im vorliegenden Hefte diefes »Handbuches« die Anlage eines derartigen mittleren Flurganges als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden muffte, fo läfft fich bei den in Rede ftehenden Inftitutsbauten kaum ein Einwand dagegen erheben. Die Zahl der in einem folchen Gebäude verkehrenden Zuhörer ift ftets eine geringe und die Zeit, welche fie darin zubringen, eine verhältnifsmäfsig kurze; die Nachtheile eines Mittelganges werden in Folge deffen wenig oder gar nicht fühlbar, vorausgefetzt dafs derfelbe nicht zu fchmal (nicht unter 2,25 m) ift und die daran ftofsenden Räume ausreichend gelüftet find.

Typus II und III unterfcheiden fich durch die Lage des Hörfaales, bezw. wenn deren zwei vorhanden find, des grofsen Hörfaales. Die Tiefenabmeffung (in der Regel auch die Höhenabmeffung) deffelben ift meift derart, dafs fie die Tiefe der übrigen Räume beträchtlich überfteigt; um nun erftere erreichen zu können, verlegt man beim Typus II diefen Hörfaal an eine Ecke, bezw. an eine Stirnfeite des Gebäudes.

280.
Botanifches
Inftitut zu
Königsberg.

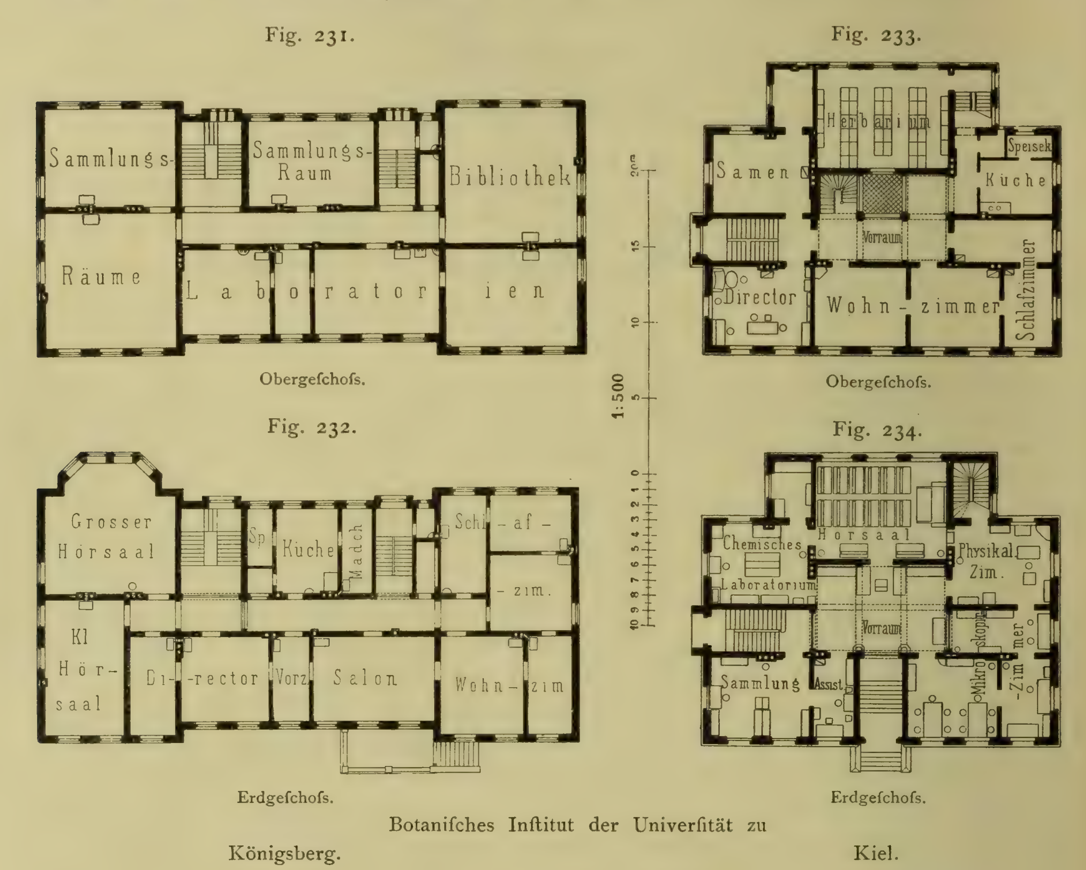
Im botanifchen Inftitut zu Königsberg i. P. (Fig. 231 u. 232), welches 1879—80 von *Heffe* erbaut wurde, liegen beide Hörfäle an der weftlichen Stirnfeite des Erdgefchoffes.

Der grofse Hörfaal ift von Norden aus beleuchtet, an welcher Seite fich auch ein halbachteckiger Vorbau befindet, der wohl zur Aufftellung von Mikrofkopir-Tifchen dienen dürfte.

Aufser den beiden Hörfälen enthält das Erdgefchofs zwei Arbeitszimmer für den Director und die Dienftwohnung des letzteren; das Obergefchofs wird von der Bibliothek, den Sammlungen und den Laboratorien eingenommen. Die Arbeitsräume der Studirenden über die Wohnung des Directors zu legen, kann nicht als zweckmäfsig bezeichnet werden.

Im Kellergefchofs find die Wohnung des Dieners, zwei Keller für Wurzelgewächfe und Keller für Wirthfchaftszwecke gelegen.

Die Stockwerkshöhe beträgt im Kellergefchofs 3,3 m, im Erd- und Obergefchofs je 4,3 m. Das Gebäude ift in Ziegeln ausgeführt; die Façaden find in Backftein-Rohbau, mit Formfteinen, gehalten; die Dachdeckung ift in englifchem Schiefer auf Schalung hergeftellt. Die Baukoften haben 125 000 Mark betragen, was bei 590 qm bebauter Grundfläche 207,30 Mark für 1 qm giebt.



Botanifches Inftitut der Univerfität zu Königsberg. / Kiel.

281. Typus III.

Beim Typus III wird der grofse Hörfaal an die rückwärtige Front in die Hauptaxe des Gebäudes gelegt; dafelbft fpringt er rifalitartig vor. Ueber demfelben (im Obergefchofs) wird in der Regel der Hauptraum des Herbariums angeordnet. Es ift ganz gerechtfertigt, die geiftige Bedeutung des Hörfaales in folcher Weife hervorzuheben und zu betonen.

282. Botanifches Inftitut zu Kiel.

Die Grundrifsanlage des botanifchen Inftitutes zu Kiel (Fig. 233 u. 234) entfpricht im Allgemeinen diefem Typus.

An die Stelle eines durchgehenden mittleren Flurganges ift hier zweckmäfsiger Weife ein gröfserer Vorraum getreten, der hauptfächlich durch ein Deckenlicht erhellt wird. Wie im Erdgefchofs der Hörfaal, die Laboratorien und fonftigen Arbeitsräume, die Unterrichtsfammlung und das Zimmer des Affiftenten, im Obergefchofs Sammlungsräume und die Wohnung des Directors untergebracht find, ift aus Fig. 233 u. 234 zu erfehen; im Kellergefchofs befinden fich zwei Pflanzenkeller, ein Raum für Glasfachen, die Wohnung

des Inftituts-Dieners, Wafchküche und Wirthfchaftskeller; das Helioftaten-Zimmer ift im Dachgefchofs, über dem Haupttreppenhaufe, gelegen.

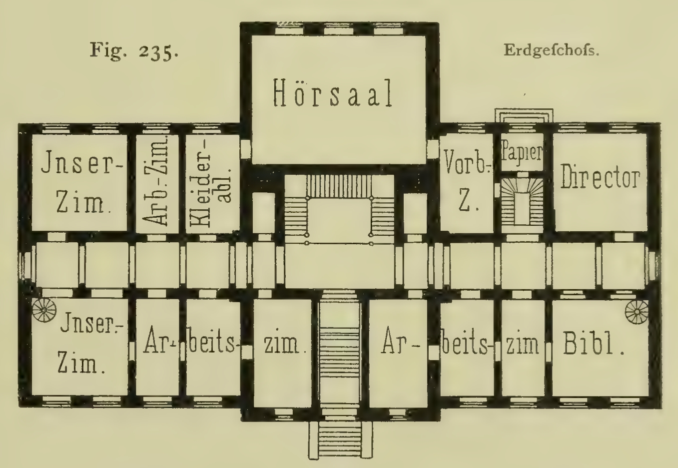
Die Gefchofshöhen betragen (von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen) im Kellergefchofs $3,0$ m, im Erdgefchofs $4,4$ m und im Obergefchofs $4,3$ m. Im Erdgefchofs macht der Hörfaal eine Ausnahme, indem er um $1,0$ m mehr Höhe, als die übrigen Räume diefes Stockwerkes, erhalten hat; in Folge deffen liegt der Fufsboden des darüber befindlichen Herbariums-Raumes gleichfalls um $1,0$ m höher, als die anderen Räumlichkeiten des Obergefchoffes, und es ift eine befondere kleine Treppe vorhanden, auf der man vom Vorraume nach dem Herbarium gelangt. In letzterem ift keine Decke angeordnet, fondern die Conftruction des ziemlich flachen Pultdaches fichtbar gelaffen.

283. Botan. Mufeum zu Berlin.

Das neue botanifche Mufeum in Berlin, welches gleichfalls nach dem in Rede ftehenden Typus angelegt ift, ift eigentlich nur ein Sammlungsgebäude mit einem Hörfaal und einigen Arbeitszimmern. Daffelbe wurde 1878—80 nach *Zaftrow*'s Entwürfen in der Südftweftecke des botanifchen Gartens errichtet.

Diefes Gebäude (Fig. 228 u. 235[250]) ift im Wefentlichen blofs zur Aufnahme der botanifchen Sammlungen der Berliner Univerfität beftimmt, dient alfo nicht gleichzeitig als Inftitut für anatomifche und phyfiologifche Arbeiten, für welche in anderer Weife geforgt ift. Die Vorderfront des Gebäudes ift nahezu nach Süden gerichtet; es bedeckt eine Grundfläche von rund 850 qm; feine Länge beträgt 50 m, feine Tiefe im Mittelbau 26 m und feine Höhe bis zum Dachfufsboden 19 m, während die Flügelbauten eine Tiefe von 18 m bei einer Höhe von $16,5$ m haben. Es find Sockelgefchofs, Erdgefchofs und zwei Obergefchoffe vorhanden.

Fig. 235.



Botanifches Mufeum zu Berlin[250]). — 1/500 n. Gr.
(Siehe Fig. 228.) — Arch.: *Zaftrow.*

Das Kellergefchofs enthält 5 Heizkammern für die Feuerluftheizung, 1 Kohlenkeller, 1 Pförtner- und 1 Packzimmer, fo wie 2 kleine Wohnungen für Unterbeamte. Die Raumanordnung im Erdgefchofs zeigt Fig. 235; die 7 Arbeitszimmer find für Beamte und Fremde beftimmt; in den beiden fog. Inferenden-Zimmern finden die einzuordnenden Pflanzen Platz. Die fämmtlichen Räume des I. Obergefchoffes (Fig. 228) find zur Aufnahme des Herbariums beftimmt. Das II. Obergefchofs, worin fich das eigentliche Mufeum (die Sammlung der Früchte, Hölzer, Spiritusfachen etc.) befindet, hat die gleichen Räume wie das I. Obergefchofs; nur find die beiden Säle im Mittelbau höher und mit Galerien verfehen, welche durch je 2 Wendeltreppen zugänglich find; die beiden Eckzimmer an der Hinterfront dienen als Arbeits-, alle übrigen als Sammlungsräume.

Die Aufftellungsweife der Herbar-Schränke und deren Einrichtung wurde bereits in Art. 274 (S. 300) befchrieben. Die Haupttreppe wird durch ein grofses Deckenlicht erhellt. Die Façaden find mit Blendfteinen in verfchiedenen Farbentönen unter Anwendung von Terracotten und Formfteinen bekleidet, die Confolen am Haupteingang von Sandftein, die Freitreppen und der Sockel des Gebäudes aus Granit hergeftellt; das Dach ift mit Zinkwellblech auf Schalung eingedeckt.

Sämmtliche Decken find maffiv, aus poröfen Steinen zwifchen eifernen I-Trägern, eingewölbt. Die Fufsböden find in allen 3 Gefchoffen aus Gypseftrich hergeftellt und mit Linoleum belegt; nur der Hörfaal und das anftofsende Vorbereitungszimmer haben Holzfufsböden, die Eingänge und der Flurgang im Erdgefchofs glafirte, gemufterte Klinker erhalten. Die Haupttreppe ift aus Gufseifen mit Marmorbelag, die Nebentreppe aus Granitftufen hergeftellt. In den verfchiedenen Gefchoffen find 6 mit der Wafferleitung in Verbindung ftehende Feuerhähne angebracht. Zur Erwärmung des Gebäudes dient eine Feuerluftheizung.

Die Baukoften waren mit 324 000 Mark, d. i. 386 Mark für 1 qm, die Koften des Inventars mit 98 000 Mark veranfchlagt.

[250]) Nach: EICHLER, A. W. Jahrbuch des Königlichen Botanifchen Gartens etc. Band 1. Berlin 1881. S. 165 u. ff.

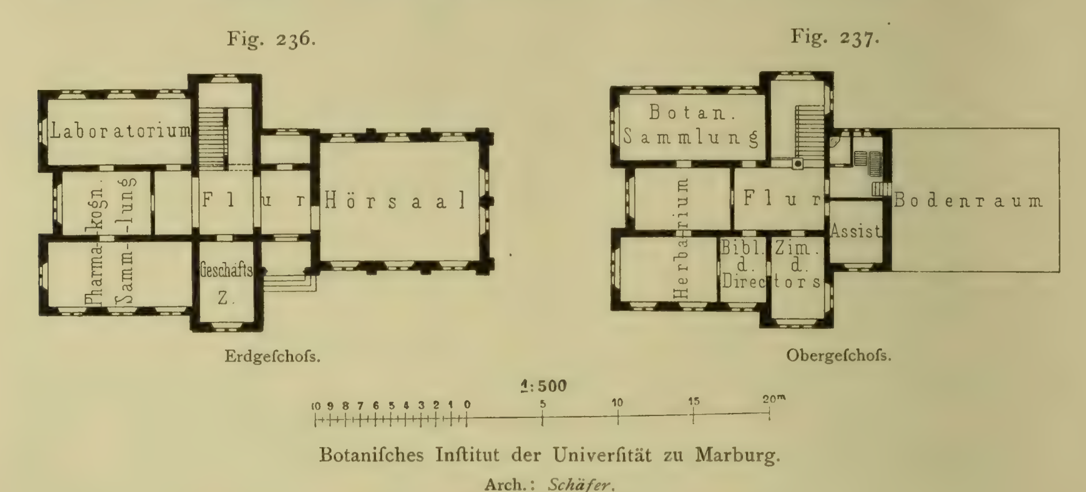
284. Typus IV.

Der vierte Typus der Grundrifsanlage kennzeichnet fich im Wefentlichen dadurch, dafs man den Hörfaal, um einerfeits die für denfelben erforderlichen und von den anderen Räumen abweichenden Abmeffungen zu erreichen, andererfeits die nothwendige zweifeitige Beleuchtung zu erzielen, in einen befonderen Anbau, bezw. einen befonderen Gebäudeflügel verlegt.

285. Botan. Inftitut zu Marburg.

Als erftes hier einfchlägiges Beifpiel diene das botanifche Inftitut der Univerfität Marburg (Fig. 236 u. 237), welches nach *Schäfer*'s Plänen 1873—77 ausgeführt worden ift; daffelbe enthält keine Dienftwohnung für den Director; der Hörfaal mit 63 Sitzplätzen (83 qm) befindet fich in einem befonderen Anbau.

Fig. 236. Fig. 237.



Erdgefchofs. Obergefchofs.

Botanifches Inftitut der Univerfität zu Marburg.

Arch.: *Schäfer*.

Die beiden oben ftehenden Grundriffe zeigen die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs. Das Hauptgebäude (260 qm bebaute Grundfläche) ift unterkellert; der Anbau (95 qm bebaute Grundfläche) hat nur einen Luftkeller. Die Stockwerkshöhe beträgt im Erdgefchofs 4,0 m, im Obergefchoss 3,9 m und im Hörfaal-Anbau 4,5 m. Die Mauern find aus Ziegeln hergeftellt und die Façaden, für welche die gothifchen Bauformen gewählt wurden, mit weifsen Sandfteinquadern verkleidet; die Dachdeckung ift in deutfchem Schiefer auf Schalung ausgeführt.

Die Baukoften haben 56 360 Mark oder für 1 qm bebaute Grundfläche im Hauptbau 155,80 Mark betragen.

286. Botan. Inftitut zu Strafsburg.

Eine Anlage, bei welcher der Hörfaal in einem Flügelbau des Inftitutes angeordnet wurde, ift das zu Beginn der achtziger Jahre von *Eggert* erbaute Lehrgebäude des botanifchen Inftitutes zu Strafsburg (Fig 238 bis 241 [251]).

Sowohl für den grofsen Hörfaal, als auch für einige Arbeitsräume wurde Nord- und Südlicht verlangt; defshalb wurden diefe Localitäten in einem von Weft nach Oft gerichteten Flügelbau angeordnet, in welchem diefelben durch die ganze Gebäudetiefe hindurchreichen. In Folge deffen erhielt das Gebäude die L-Form mit etwa 41 m Länge der Hauptfront und 35 m der Seitenfront bei 13 m, bezw. 14 m Tiefe der Flügelbauten. Daffelbe befteht aus einem 3,10 m hohen Sockelgefchofs, welches für die Wohnung des Inftituts-Dieners und des Pförtners für den botanifchen Garten, fo wie für Werkftätten, Raum für conftante Temperatur etc. ausgenutzt werden konnte, aus einem 4,65 m hohen Erdgefchofs und einem 5,40 m hohen Obergefchofs. Die Vertheilung der Räume in den beiden letztgenannten Stockwerken ift aus Fig. 238 u. 239 zu erfehen.

An der Weftfront liegen zwei Haupteingänge, wovon der eine zu den Inftituts-Räumen, der andere zur Wohnung des Directors führt; an der Oftfeite ift ferner ein Nebenausgang angeordnet, mittels deffen das Gebäude mit dem botanifchen Garten in unmittelbare Verbindung gefetzt ift. Der grofse und der kleine Hörfaal (erfterer für 100, letzterer für 20 Zuhörer) haben ihren Platz im Erdgefchofs gefunden, weil diefelben von zahlreichen Zuhörern befucht werden, welche fich an den fonftigen Arbeiten des In-

[251]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1887, Bl. 68 u. 69.

ftitutes nicht betheiligen. Die Arbeitsräume dagegen, in denen eine kleinere Zahl von Praktikanten unter der Leitung des Directors und des Affiftenten während des ganzen Tages ihre Uebungen und Unterfuchungen vorzunehmen haben, find im ruhigeren Obergefchofs untergebracht.

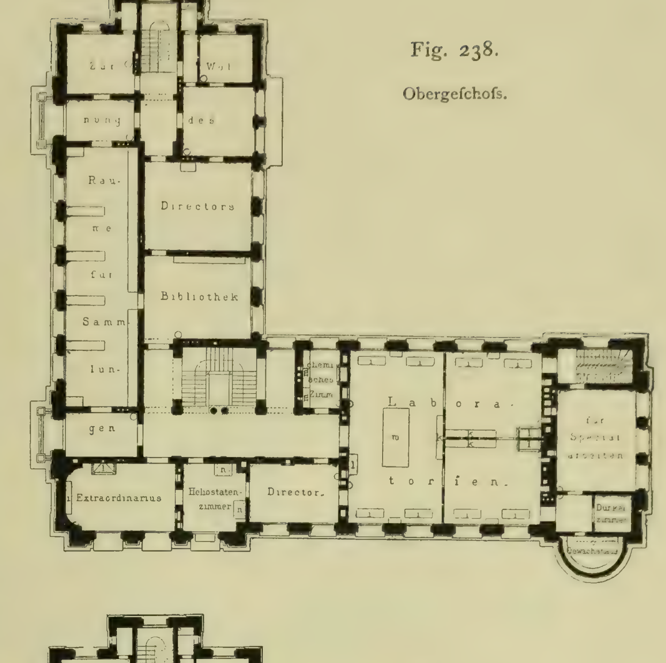


Fig. 238.
Obergefchofs.

Für den grofsen Hörfaal würde die Höhe des Erdgefchoffes von 4,65 m nicht genügt haben, das erforderliche Anfteigen des Geftühls zu erreichen, wefshalb der Fufsboden im vorderen Theile, wo der Demonftrations-Tifch aufgeftellt ift, um 70 cm gegen die fonftige Fufsbödenhöhe vertieft gelegt ift (Fig. 240); neben jenem Tifch find Mikrofkopir-Tifche aufgeftellt, an welche die Zuhörer häufig heranzutreten haben, um die in Mikrofkopen vorgezeigten Gegenftände zu betrachten. An der Rückwand des Saales ift hinter dem Demonftrations-Tifch eine grofse, hinauffchiebbare Wandtafel angebracht, und hinter derfelben ift die Mauer mit einer weiten Oeffnung durchbrochen, welche wiederum mit weifsem Zeugftoff überfpannt ift, um eine durchläffige Bildfläche herzuftellen, auf welcher mittels eines im Vorbereitungsraum aufzuftellenden Scioptikon mikrofkopifche Gegenftände in grofsem Lichtbilde vorgeführt werden können (Fig. 241).

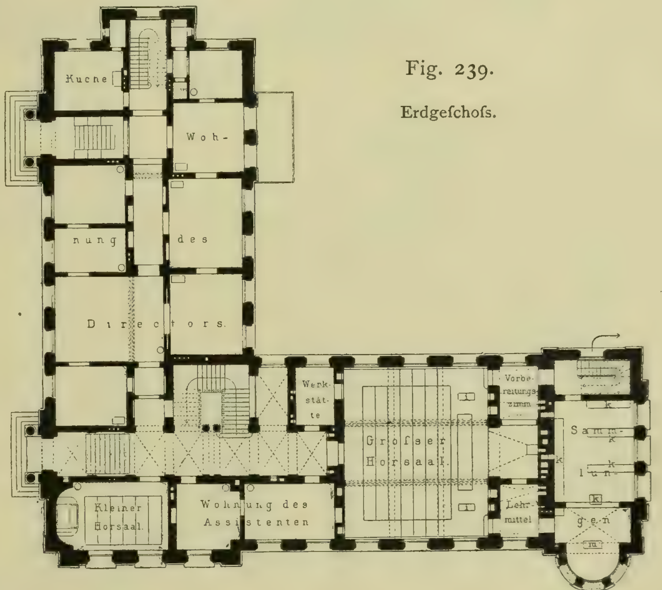


Fig. 239.
Erdgefchofs.

Botanifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [251]. — 1/500 n. Gr.
Arch.: *Eggert.*

Im Zimmer für den Helioftaten wird der letztere auf der Brüftung eines vorgebauten Balcons aufgeftellt, auf den man hinaustreten kann, indem nur ein kleiner Flügel der fonft gefchloffenen Thür geöffnet zu werden braucht. Das Verfuchs-Gewächshaus lehnt fich in Geftalt einer Viertelkugel, in der Höhe der Fenfterbrüftung des Obergefchoffes auffstehend, an die Südfront des Gebäudes an; die Dachfläche deffelben ift mit vielen kleinen, um wagrechte Achfen drehbaren Klappen verfehen, und die Tabletten für die Pflanzen find beweglich hergeftellt, fo dafs fie auf wagrecht liegenden Schienen weit in das Freie hinausgefchoben und die Pflanzen demnach in beliebiger Weife mehr oder weniger der unmittelbaren Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgefetzt werden können.

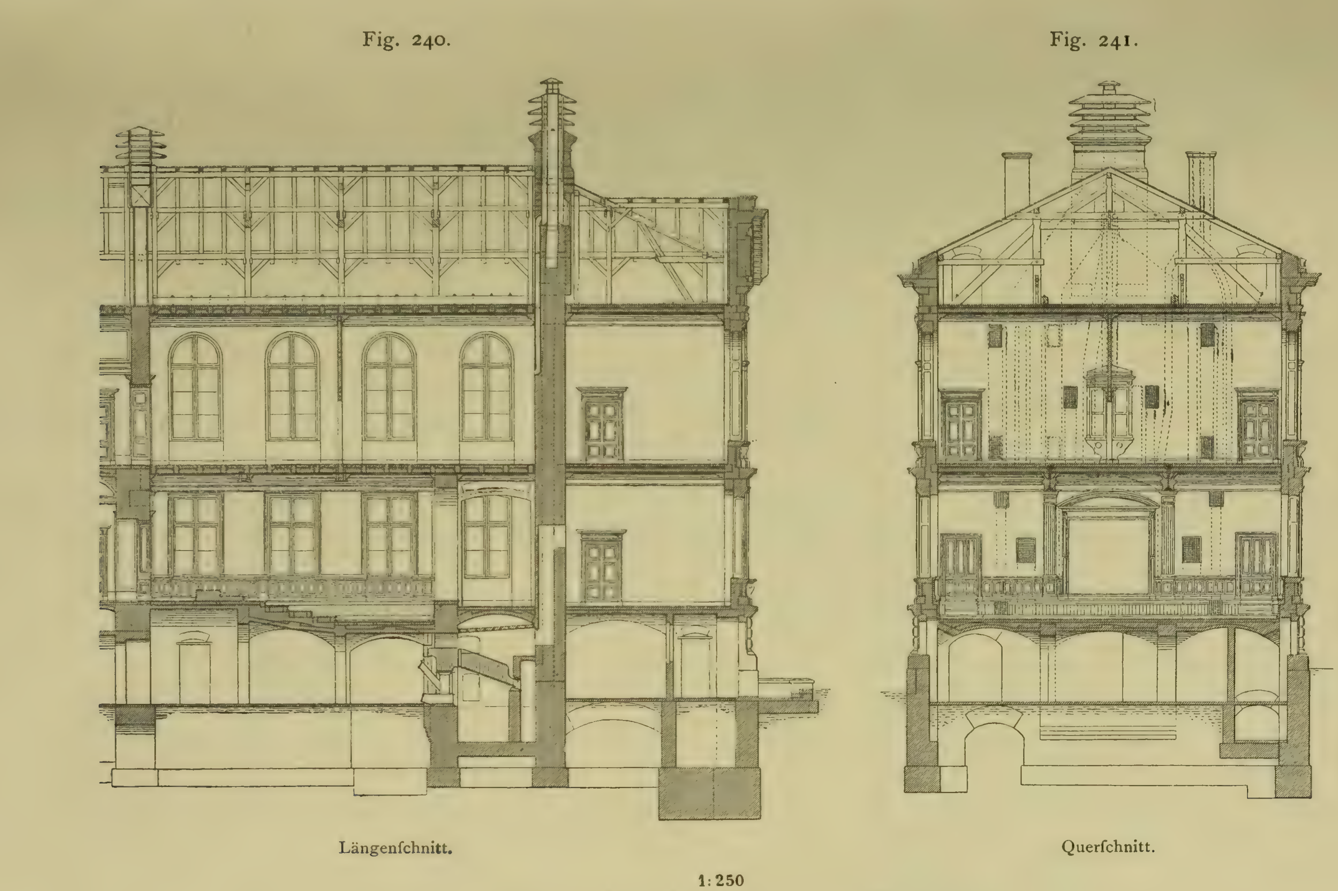
Das Verfuchs-Gewächshaus wird durch eine kleine Wafferheizung erwärmt, während die übrigen Inftitutsräume mit einer Feuerluftheizung verfehen find; die Wohnungen haben Oefen erhalten [252].

[252]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 585. — Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Strafsburg 1884. S. 69. — Feftfchrift für die 58. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Inftitute der Univerfität etc. Strafsburg. S. 21.

Siehe auch: Eggert, H. Kaifer-Wilhelms-Univerfität zu Strafsburg. Der Garten des botanifchen Inftituts. Zeitfchr. f. Bauw. 1888, S. 199.

Fig. 240.

Fig. 241.



Längenſchnitt.

Querſchnitt.

Botaniſches Inſtitut der Univerſität Straſsburg [251]).

Arch.: *Eggert.*

287.
Pflanzen-physiolog. Inftitut zu Breslau.

Auch in dem an der füdweftlichen Ecke des botanifchen Gartens zu Breslau errichteten Inftitutsbau liegt der Hörfaal in einem gegen Norden gerichteten Flügel.

Diefes nach den Entwürfen *Knorr*'s ausgeführte Gebäude ift zur Aufnahme des pflanzenphyfiologifchen Inftitutes der Univerfität Breslau und des fog. botanifchen Mufeums, unter welcher Bezeichnung die vereinigten Sammlungen der Univerfität und des botanifchen Gartens zufammengefafft worden find, beftimmt; auch ift die Wohnung des Garten-Infpectors darin untergebracht (Fig. 242 u. 243 [253]).

Das in L-Form errichtete Gebäude liegt mit feiner Südfeite an der Kleinen Domftrafse und hat feinen Haupteingang vom botanifchen Garten aus, während ein zweiter Eingang von der Hofeinfahrt blofs zur Wohnung des Garten-Infpectors führt; ein dritter, nur untergeordneter Zugang von der Kleinen Domftrafse dient den im Sockelgefchofs befindlichen Wohnungen. Aufser letzterem find noch Erdgefchofs und zwei Obergefchoffe vorhanden.

Im Erdgefchofs (Fig. 243) find die für den botanifchen Garten und Unterricht erforderlichen Räume und die Infpector-Wohnung gelegen; die Herbarien-Räume dienen gleichzeitig als Mikrofkopir-Zimmer, und das Inferenden-Zimmer ift zugleich Arbeitszimmer für den Herbarien-Diener. Das I. Obergefchofs (Fig. 242) enthält die Sammlungen des botanifchen Mufeums (nach Often) und Gartens (im Südflügel), fo wie einen Hörfaal mit zwei Vorbereitungszimmern; von letzteren dient das nördliche zu Wachsthumsverfuchen, das füdliche für chemifche Verfuche. Das pflanzenphyfiologifche Inftitut nimmt das ganze II. Obergefchofs ein. An der Südfeite des Haufes befindet fich ein Erker für Pflanzen, an denen Verfuche angeftellt werden follen, und auf dem Dache ein Gewächshaus, welches mit den Arbeitsräumen des phyfiologifchen Inftitutes durch eine Treppe unmittelbar in Verbindung fteht.

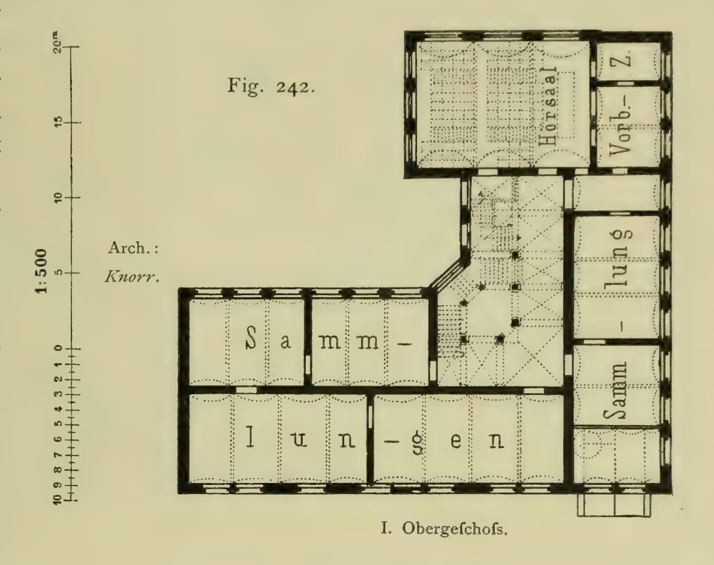


Fig. 242.

Arch.: *Knorr*.

I. Obergefchofs.

Fig. 243.

Herbari-um
Bibl.
Director
Küche
Sp.
Schlafz.
Wohn-zimmer
Arb.-Z.
Inser.-Z.

Erdgefchofs.

Pflanzenphyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Breslau [253]).

Die Stockwerkshöhen betragen (von Fufsboden zu Fufsboden gemeffen) im Sockelgefchofs 3,0 m, im Erdgefchofs 4,1 m, im I. Obergefchofs 4,7 m und im II. Obergefchofs 4,1 m. Um für den grofsen, gegen Norden gelegenen Herbarien-Saal eine gröfsere Höhe zu gewinnen, ift der Fufsboden dafelbft um 90 cm tiefer gelegt; der Hörfaal, welcher mit ftark anfteigenden Sitzreihen eingerichtet ift, geht durch zwei

[253]) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64 u. 65.

Fig. 244.

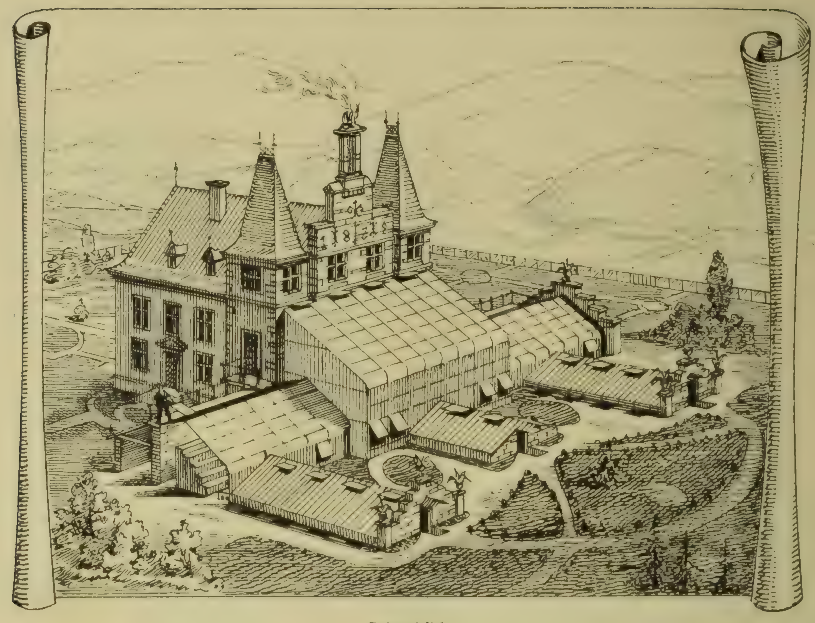
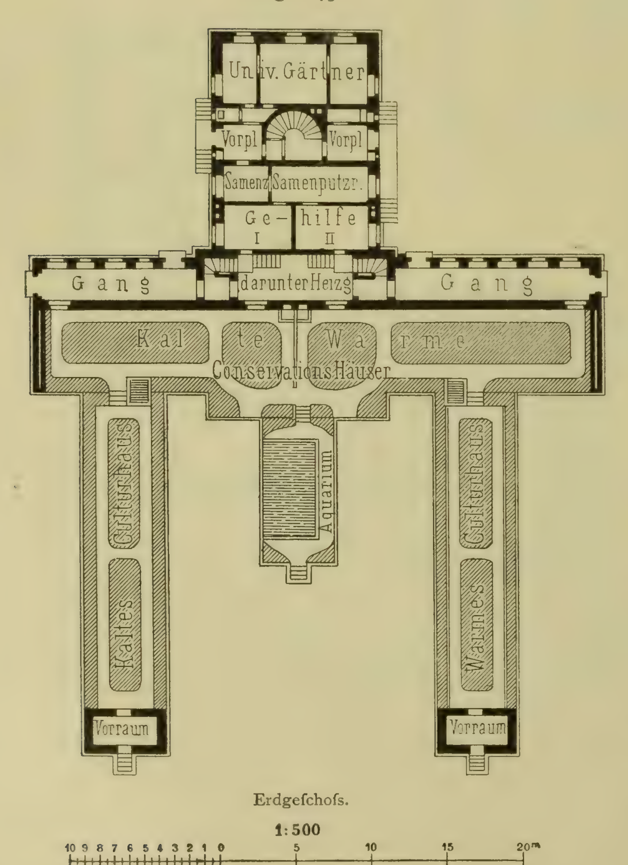


Schaubild.

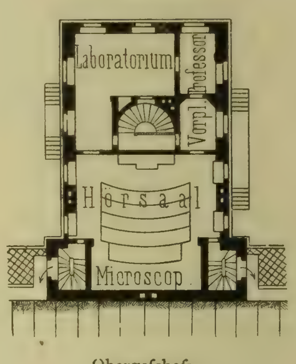
Fig. 245.



Erdgefchofs.

1:500

Fig. 246.



Obergefchofs.

Botanifches Inftitut der Univerfität zu Freiburg.

Arch.: *Kerler.*

Stockwerke. Unter den hoch gelegenen Sitzreihen ift ein Zwifchengefchofs zur Aufnahme von Aborten eingebaut.

Sämmtliche Räume befitzen feuerfefte Decken; das flache Dach ift mit Holzcement gedeckt. Die Haupttreppe ift aus Granit, die Nebentreppe aus Schmiedeeifen hergeftellt. Zur Erwärmung der Unterrichts- und Sammlungsräume dient eine Feuerluftheiz-Anlage; die Wohnungen werden durch Oefen, das Gewächshaus durch eine Warmwafferheizung erwärmt. Für das Aeufsere

ift eine einfache Backftein-Architektur mit Flachbogen unter fparfamer Verwendung von Formfteinen gewählt, und zwar werden die Flächen mit gelben Steinen verblendet und mit rothen Streifen, bezw. Muftern verfehen; auch die Gefimfe und Wafferfchläge find von rothen Ziegeln hergeftellt; das Hauptgefims befitzt in dem weit ausladenden, flachen Dach mit einfach verzierten Sparrenköpfen und Streben einen wirkfamen Abfchlufs.

Die gefammte bebaute Grundfläche diefes Haufes beträgt 728 qm, fo dafs fich der anfchlagsmäfsige Einheitspreis auf 245,90 Mark für 1 qm ftellt; bei einem Inhalt des Gebäudes von 13024 cbm belaufen fich die Koften für 1 cbm auf 13,75 Mark.

288. Botan. Inftitut zu Freiburg.

Das durch Fig. 244 bis 246 dargeftellte, von *Kerler* zu Anfang der fiebenziger Jahre erbaute botanifche Inftitut zu Freiburg i. B. diene als Beifpiel einer Anlage, bei welcher die Gewächshäufer an das Lehrgebäude unmittelbar angebaut find — eine Anlage, die in Art. 273 (S. 298) als nicht empfehlenswerth bezeichnet worden ift.

289. Botan. Mufeum zu München.

Auch das Gebäude, welches im botanifchen Garten zu München an der Karlftrafse zu Anfang der fechziger Jahre von *v. Voit* errichtet worden ift, und worin die botanifchen Sammlungen, die Dienfträume des botanifchen Obergärtners und feiner Gehilfen, die Hörfäle für Botanik mit den Zimmern für die Profefforen, fo wie das pflanzenphyfiologifche Inftitut und deffen Laboratorium untergebracht find, ift an die grofsen Gewächshäufer des gedachten Gartens angebaut. Die Pläne diefer Anlage find in der unten genannten Quelle [254]) zu finden [255]).

Literatur

über »Botanifche Inftitute«.

VOIT, v. Die Neubauten im Königl. botanifchen Garten in München. II. Das botanifche Mufeum. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 321.

Herbarium und botanifches Mufeum zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 441.

Die Königliche landwirthfchaftliche Hochfchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 20: Das botanifche Inftitut; S. 21: Das pflanzenphyfiologifche Inftitut; S. 23: Die vegetabilifche Abtheilung des Mufeums.

EICHLER, A. W. Befchreibung des neuen Botanifchen Mufeums (zu Berlin). Jahrb. d. K. botan. Gartens zu Berlin. Bd. 1 (1881), S. 165.

WILL, F. Das zoologifche Inftitut in Erlangen 1743—1885 etc. Wiesbaden 1885.

JÄGGI, J. Das botanifche Mufeum des fchweizerifchen Polytechnikums zu Zürich. Botan. Centralbl. 1885, S. 344; 1886, S. 26, 92.

EGGERT, H. Kaifer Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Das Lehrgebäude des botanifchen Inftitutes. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 585.

Botanifches Mufeum und pflanzenphyfiologifches Inftitut in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 64.

Das botanifche Mufeum der Univerfität Breslau. Breslau 1888.

7. Kapitel.

Zoologifche Inftitute.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

Den Ausführungen in Art. 78 (S. 99) gemäfs haben die mit den Univerfitäten verbundenen zoologifchen Inftitute dem Unterricht und der wiffenfchaftlichen Forfchung in der Zoologie zu dienen. Die letztere auf beftimmten Sondergebieten gleichfalls zu fördern, ift Aufgabe der fog. zoologifchen Stationen, welche hierdurch in nahe Verwandtfchaft zu den erftgedachten zoologifchen Inftituten treten.

[254]) Zeitfchr. f. Bauw. 1867, Bl. 34—36.

[255]) Bei Abfaffung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Profeffor Dr. *Dippel* in Darmftadt vielfach unterftützt, wofür demfelben hiermit der Dank ausgefprochen wird.

Eine gewiffe Verwandtfchaft mit letzteren haben auch die zoologifchen Gärten, die Menagerien, die Aquarien und die Terrarien, feitdem man diefe Anftalten höheren Zwecken dienftbar gemacht hat. In letzterer Beziehung wurde ihnen die Beobachtung der Lebens-Functionen der betreffenden Thiere und ihre Acclimatifirung zur Aufgabe gemacht und diefe in den Vordergrund geftellt. Deffen ungeachtet ift es geeigneter, die Baulichkeiten für zoologifche Gärten, Menagerien und Aquarien in das 4. Heft des vorliegenden Halbbandes (Abfchn. 4: Gebäude für Sammlungen und Ausftellungen) einzureihen, fo dafs hier nur von den beiden erftgedachten Anftalten die Rede fein wird.

a) *Zoologifche* Inftitute der Univerfitäten.

290. Erforderniffe.

An den meiften zoologifchen Inftituten diefer Art pflegen aufser dem Director oder Leiter der Anftalt (Profeffor) noch ein Affiftent und ein Präparator, wohl auch Confervator, Kuftos etc. genannt, angeftellt zu fein.

Der Affiftent hat den Director bei deffen Unterrichts- und wiffenfchaftlichen Forfchungsarbeiten, insbefondere bei den Vorbereitungen zu den Vorlefungen, praktifchen Uebungen und Experimenten, fo wie bei diefen felbft zu unterftützen und im Falle der Verhinderung oder Abwefenheit des Directors die Anleitung und Unterweifung der im Inftitute arbeitenden Praktikanten zu übernehmen, fo wie die dafelbft begonnenen wiffenfchaftlichen Arbeiten fortzuführen. Der Präparator hat nach den Beftimmungen des Directors die technifche Verwaltung zu führen, insbefondere das gefammte Inventar, die Bibliothek und die Sammlungen in Ordnung zu halten, die technifchen Arbeiten zu beforgen, Präparate für den Unterricht und für die Sammlungen anzufertigen.

Eine Verfchiedenheit in den räumlichen Anforderungen und auch in der Gefammtanlage der zoologifchen Inftitute wird dadurch hervorgebracht, dafs mit dem Lehrftuhl der Zoologie jener für vergleichende Anatomie vereinigt oder davon getrennt ift. Berückfichtigt man diefes und die erwähnte Doppelaufgabe eines folchen Inftitutes, fo werden in einer entwickelteren Anftalt diefer Art folgende Räumlichkeiten erforderlich:

1) ein Hörfaal mit Vorbereitungszimmer; bisweilen find auch zwei Hörfäle, ein gröfserer und ein kleinerer, vorhanden;

2) Arbeitszimmer für die Praktika oder praktifchen Uebungen (die fog. Curfe) der Studirenden und für Solche, welche felbftändig arbeiten;

3) ein oder auch mehrere Arbeitsräume für den Director;

4) ein Arbeitszimmer für den Affiftenten;

5) für den Präparator

α) ein Zimmer, worin er fchriftliche, Zeichen- und ähnliche Arbeiten ausführen kann,

β) Macerir-Raum,

γ) Raum zum Ausftopfen der Thiere, zum Montiren der Skelette und zu anderen Confervirungs-Arbeiten,

δ) Trockenraum für ausgeftopfte Thiere,

ε) Gerbekammer;

6) Sammlungsräume;

7) Bibliothek;

8) Aquarien, und zwar Aquarien-Behälter im Freien, als auch folche in gefchloffenen Räumen — Aquarien-Räume;

9) bisweilen auch Terrarien;

10) Behälter und Stallungen für lebende Verfuchsthiere;

11) Raum für Vorräthe;

12) Raum für Luftpumpen und andere Apparate;

13) Packraum;

14) Dienftwohnungen für den Director, den Affiftenten, den Präparator und den Inftituts-Diener;

15) die erforderlichen Aborte und Piffoirs.

Bei kleineren, weniger vollkommen ausgerüfteten Inftituten fehlen einzelne diefer Räume, oder es find mehrere derfelben zu einem vereinigt.

291. Hörfäle.

Die Hörfäle der zoologifchen Inftitute find ziemlich verfchieden eingerichtet und ausgerüftet. Es hängt dies einerfeits davon ab, dafs nicht felten ein bald gröfserer, bald kleinerer Theil des Anfchauungsunterrichtes aus dem Hörfaal in die Uebungsräume verlegt wird; andererfeits find die befonderen Neigungen und Anfchauungen des betreffenden Inftituts-Directors, auch die befondere wiffenfchaftliche Richtung deffelben, ausfchlaggebend.

So kommt es, dafs man zoologifche Hörfäle findet, die fich von anderen Facultäts-Auditorien nur wenig unterfcheiden, alfo ein gewöhnliches Geftühl haben, welches den Zuhörern das Nachfchreiben der Vorlefungen geftattet; aufserdem ift für den Docenten eine Tafel vorhanden, an der er feinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern in der Lage ift; auch eine geeignete Vorkehrung zum Aufhängen von Wandtafeln darf nicht fehlen. Bisweilen werden noch an den Fenftern geeignete Tifche aufgeftellt, um durch Einblick in das Mikrofkop das Verftändnifs des Vortrages unterftützen zu können. Beffer ift es, Vorkehrungen zu treffen, um in der fchon mehrfach erwähnten Weife die mikrofkopifchen Objecte mittels Scioptikon etc. in vergröfsertem Lichtbilde den Zuhörern vorzuführen.

In anderen Fällen hingegen, insbefondere wenn der Hörfaal auch den Vorlefungen über vergleichende Anatomie zu dienen hat, nähert fich deffen Anordnung und Ausrüftung den anatomifchen Hörfälen (Theatern) der medicinifchen Facultät. Näheres hierüber ift unter C (Kap. 9, a, 1: Räume für die gröbere [makrofkopifche] Anatomie) zu finden.

292. Räume für das Praktikum etc.

Die für die praktifchen (zootomifchen) Uebungen der Studirenden erforderlichen Räume müffen in Anordnung und Ausrüftung den darin vorzunehmenden Arbeiten angepafft werden.

Diefe Uebungen find im Wefentlichen dreifacher Art:

α) Die Mikrofkopir- und Präparir-Uebungen (mikrofkopifcher Curfus) erftrecken fich auf die Unterfuchung gewiffer Thierarten. Es foll hierbei einerfeits Uebung in der Unterfuchung lebender mikrofkopifcher Thiere erlangt, andererfeits die fchwierige mikrofkopifch-zoologifche Technik mit ihren zahlreichen und zum Theile recht complicirten Methoden (z. B. die Kunft, die Unterfuchungs-Objecte zu lähmen, zu erhärten, zu tingiren, einzubetten, in Serien feinfter Schnitte zu zerlegen etc.), fo wie auch das Zeichnen mikrofkopifcher Bilder fo weit erlernt werden, dafs die Fähigkeit zu felbftändigen wiffenfchaftlichen Arbeiten erreicht wird. Bei diefen Uebungen werden Mikrofkope, Präparir-Lupen, Mikrotome etc. den Praktikanten zur Verfügung geftellt. Auf jedem Arbeitsplatze befindet fich ein vollftändig ausgerüfteter Reagentien-Kaften nebft den nothwendigen Hilfsmitteln zur mikrofkopifch-zoologifchen Unterfuchung.

β) In den makrofkopifchen Uebungen (makrofkopifcher Curfus) werden beftimmte Thiere, nach einem kurzen Vortrage des Directors über die wichtigften Verhältniffe, von allen Praktikanten zugleich unter beftändiger Ueberwachung von Seiten des Directors und des Affiftenten fecirt.

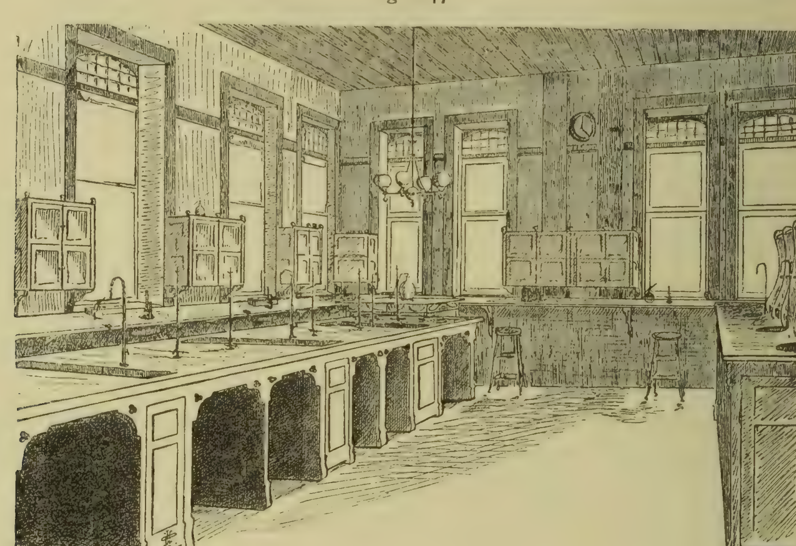
γ) Solchen Studirenden, bezw. Praktikanten, welche eine weiter gehende Ausbildung zu erlangen wünfchen, wird in befonderen Räumen oder Laboratorien mit befonders vollftändig ausgerüfteten Arbeitsplätzen Gelegenheit zu felbftändigen wiffenfchaftlichen Unterfuchungen und Forfchungsarbeiten gegeben. Denfelben wird auch ein gröfserer Apparat von folchen Inftrumenten, Reagentien und anderen Hilfsmitteln verfchiedener Art zur Verfügung geftellt.

Die Mikrofkopir-Zimmer werden am beften nach Norden gelegt, namentlich dann, wenn darin feinere mikrofkopifche Unterfuchungen vorgenommen werden follen. Für andere Arbeiten ift auch Oft- und Weftlicht erwünfcht.

Bezüglich der Einrichtung und Ausrüftung der Mikrofkopir-Säle und der Präparir-Räume mufs auf die gleiche Stelle diefes Abfchnittes (C, Kap. 9, a, 1 u. 2: Räume für die gröbere [makrofkopifche] und für die mikrofkopifche Anatomie) verwiefen werden.

In den Laboratorien für die Vorgefchritteneren, für den Profeffor, den Affiftenten etc. bilden die Arbeitstifche den wichtigften Einrichtungsgegenftand. Dies find kräftig conftruirte Tifche von 1,25 bis 1,50 m Länge und 1,00 m Tiefe, mit Schubladen und einem Auffatz für Flafchen etc., welche mit der einen Langfeite gegen ein Fenfter (am beften gegen Norden) gewendet find (Fig. 247 [256]); das Holzwerk

Fig. 247.



Grofses Laboratorium des biologifchen Inftitutes der *John Hopkins*-Univerfität [256]).

erhält keinen Anftrich, fondern wird nur geölt. Es empfiehlt fich, jeden einzelnen Tifch, um ihn vor Erfchütterungen durch die Nachbarn zu fchützen, ganz frei aufzuftellen; hierzu ift zwar kein grofser Abftand von den Nachbartifchen erforderlich; allein in Rückficht auf die Reinigung wählt man ihn gern fo grofs, dafs die letztere leicht möglich ift. Waffer-Zu- und Abführung, eben fo Gas-Zuleitung mit Gummifchlauch und *Bunfen*'fcher Lampe dürfen niemals fehlen.

Aufser den Arbeitstifchen werden in den Laboratorien auch noch ein oder mehrere Tifche aufgeftellt für Inftrumente, die von Zeit zu Zeit gebraucht werden; eben fo find Schränke vorhanden für die übrigen Inftrumente und Apparate, für Reagentien etc.

Für gewiffe wiffenfchaftliche Arbeiten ift anfchliefsend an den Arbeitsraum noch ein kleineres Laboratorium zur Vornahme phyfikalifcher und chemifcher Verfuche erwünfcht.

293. Sammlungsräume.

Bei den Sammlungen eines zoologifchen Inftitutes mufs die grofse Hauptfammlung — wohl auch Schaufammlung oder Mufeum genannt — von der Lehrfammlung

256) Facf.-Repr. nach: *Science*, Bd. 3, S. 353.

unterfchieden werden. Letztere enthält die bei den Vorlefungen zum Anfchauungs-unterricht dienenden Gegenftände, als: Wandtafeln, Modelle aus Gyps, Wachs, Papier maché oder Glas, ferner mikrofkopifche Präparate, welche die wichtigften anatomifchen Organifations-Verhältniffe der verfchiedenen Thiergruppen darftellen, weiters ausgeftopfte oder als Ganzes in Spiritus confervirte Thiere (ausgefuchte Repräfentanten der verfchiedenen Gruppen für Demonftration der äufserlichen Unterfchiede), Skelette etc. Diefer Sammlungsraum ift dem Hörfaal thunlichft nahe, jedenfalls mit demfelben in das gleiche Gefchofs zu legen; die Sammlungsgegenftände werden in einfachen Schränken aufbewahrt; doch follen fie fämmtlich bequem zugänglich und möglichft leicht beweglich fein. In manchen gröfseren Inftituten find kleine Wagen vorhanden, auf denen die gröfseren Demonftrations-Gegenftände (gröfsere ausgeftopfte Thiere, Skelette etc.) auf einer Schienenbahn oder auf Rollen aus der Lehrfammlung in den Hörfaal befördert werden.

Die Hauptfammlung benöthigt Räume für ausgeftopfte Thiere und Thier-Skelette, die zum Theile auf Gefachen, zum Theile in Glasfchränken aufgeftellt, in manchen Fällen aufgehängt werden; ferner Räume für Infecten, insbefondere Käfer, folche für Würmer, für Conchylien etc.; endlich Räume für Wachs-Modelle etc. Hierzu kommt noch unter Umftänden die Sammlung für vergleichende Anatomie.

Derartige Sammlungen haben meift eine grofse Ausdehnung; ihre Anordnung und Einrichtung ift die gleiche, wie in den Sammlungsräumen der zoologifchen Mufeen, wefshalb auf das über letztere in Heft 4 diefes »Halbbandes« Vorzuführende (fiehe Abfchn. 4, A, Kap. 5: Mufeen für Natur- und Völkerkunde), zugleich aber auf Art. 34 (S. 32) des vorliegenden Heftes verwiefen werden mag. Hier fei nur hervorgehoben, dafs man bei der baulichen Geftaltung folcher Sammlungsräume vor Allem die Schaffung ausgedehnter, trockener und hell beleuchteter Wandflächen zu erftreben hat; letztere müffen thunlichft gegen unmittelbare Witterungseinflüffe gefchützt fein.

Zu diefen beiden Arten von Sammlungen kommt noch eine dritte — die Sammlung für die zoologifchen Arbeiten — hinzu; das Material derfelben wird auf fehr verfchiedene Weife confervirt; immer foll dies aber möglichft gut gefchehen. So weit es angeht, wird diefe Sammlung fyftematifch geordnet; bisweilen ift dies indefs in nur ziemlich oberflächlicher Weife, nach Hauptgruppen etc., möglich; in manchen Fällen befchränkt man fich blofs auf einzelne Gruppen etc. Die Aufftellung, bezw. Aufbewahrung diefer Sammlungsgegenftände gefchieht nach dem Magazins-Syftem; die in Spiritus confervirten Objecte werden am beften in Räumen des Sockelgefchoffes aufbewahrt. Der betreffende Sammlungsraum ift den Räumen für die zoologifchen Arbeiten thunlichft nahe zu legen.

294. Räume für lebende Thiere.

Um das oft recht fchwer zu befchaffende Unterfuchungs-Material zu den beftimmten Uebungsftunden und für andere wiffenfchaftliche Arbeiten ftets verfügbar zu haben, werden zahlreiche mikrofkopifche und andere Thiere in geeigneten Räumen und Behältern lebend vorräthig gehalten.

In diefer Beziehung find an erfter Stelle die Aquarien (Süfs- und Seewaffer-Aquarien) zu nennen, deren Behälter zum Theile feft, zum Theile beweglich find und die theils im Hofraum oder im Garten als offene Becken oder Teiche angeordnet werden, theils in gefchloffenen Aquarien-Räumen Aufftellung finden. Die feften Aquarien-Behälter beftehen meift aus Cement mit eingefetzten Spiegelglasplatten; bewegliche find aus Eifen oder Holz mit eingekitteten Glasfcheiben oder

auch nur aus Glas hergeftellt. Die kleineren Behälter werden nicht felten in den Laboratorien aufgeftellt; doch ift es bei gröfseren Anlagen vorzuziehen, befondere Aquarien-Räume vorzufehen, in denen die Behälter am beften auf langen, etwas geneigten fteinernen Tifchen gelagert werden. Es ift erwünfcht, dafs die Aquarien-Zimmer im Sommer kühl und im Winter froftfrei bleiben, wefshalb ihre Anordnung im Sockelgefchofs beliebt ift.

Für alle gröfseren Aquarien-Behälter ift Circulation des Waffers oder Durchlüftung deffelben mittels eingetriebener Luft nothwendig. Erfteres gefchieht durch Pumpwerke, welche das Waffer aus befonderen gröfseren Behältern emporheben und dann unter beftimmtem Drucke in die einzelnen Behälter einftrömen laffen. Für Süfswaffer-Aquarien kann bisweilen die vorhandene ftädtifche Wafferleitung unmittelbar verwendet werden; doch wird diefe wohl auch in der Weife benutzt, dafs man durch deren Waffer eine kleine Wafferluftpumpe, welche in die Behälter Waffer einbläst, treiben läfft. Für Süfswaffer-Aquarien kommt das fonft übliche Rohrmaterial für Zu- und Ableitung in Anwendung; für Seewaffer find Rohre aus Hartgummi zu empfehlen. Sonftige Einzelheiten über Einrichtung der Aquarien werden im 4. Hefte diefes »Halbbandes« (Abfchn. 4, B, Kap. über »Aquarien«) befprochen werden.

Allein auch eine Anzahl anderer Thiere, deren genauere Kenntnifs von befonderer Wichtigkeit für die Studirenden ift oder welche für wiffenfchaftliche Unterfuchungen nothwendig find, werden in Käfigen oder anderen geeigneten Behältern vorräthig gehalten und verpflegt. Die erforderlichen Thierftallungen können gleichfalls im Sockelgefchofs, aber auch in einem befonderen, im Hofe gelegenen Nebenbau angeordnet werden. Ueber die betreffenden Behälter und fonftigen Einzelheiten ift in Art. 343 u. 370 das Erforderliche zu finden.

Eigentliche Terrarien in Verbindung mit den zoologifchen Inftituten anzulegen, wird wohl nur felten durchführbar fein, in der Regel fchon aus dem Grunde nicht, weil das erforderliche Gelände nur felten verfügbar und das etwa vorhandene meift nicht brauchbar ift, ausgenommen etwa für gröfsere einheimifche Thiere. An die Stelle der Terrarien treten meift die eben erwähnten Käfige verfchiedenfter Art, die bisweilen heizbar eingerichtet, wohl auch mit Vorrichtungen zum Durchfeuchten der Luft etc. verfehen werden müffen; für das Züchten gewiffer Thierarten find befondere Einrichtungen zu treffen.

Die Inftituts-Bibliothek lege man in die nächfte Nähe der Räume für die wiffenfchaftlichen Arbeiten, um fie hierbei möglichft bequem benutzen zu können.

295.
Einige andere Räume.

Die Räume für das Ausftopfen der Thiere, jene für das Skelettiren und folche für andere Confervirungs-Arbeiten müffen ausreichend hell fein. Im Ausftopfzimmer ordne man in der Mitte auf dem Fufsboden eine Drehfcheibe an, welche es zu ermöglichen hat, gröfsere auszuftopfende Thiere bequem in jede Stellung zum Licht bringen zu können; rings um diefe Scheibe mufs noch ausreichender Raum für kleinere Arbeiten vorhanden fein. In neuerer Zeit fieht man bei zoologifchen Inftituten vielfach von einem Ausftopfraum ab, weil bei wohl ausgerüfteten Anftalten diefer Art das Demonftrations-Material fo reichhaltig ift, dafs nur in fehr feltenen Fällen eine Ergänzung nothwendig wird. Tritt der letztere Fall ein, fo kann das Ausftopfen aufserhalb des Inftitutes — in einem zoologifchen Schau-Mufeum, wo die geeigneten Räume und Vorkehrungen niemals fehlen dürfen — beforgt werden.

Nicht zu fern von diefen Confervirungs-Räumen lege man den Packraum und den Macerir-Raum mit Keffeln, Trögen und Entfettungs-Vorrichtungen; ferner die

Gerbekammer und den heizbaren Trockenraum für die fertig gewordenen ausgeftopften Vögel und Säugethiere; endlich den Raum zur fyftematifch-überfichtlichen Aufbewahrung von Vorräthen in Spiritus, welche noch der Bearbeitung für die Sammlungen harren.

In allen diefen Räumen ift für kräftig wirkende Lüftungs-Einrichtungen, eben fo auch für ausreichende Waffer-Zuführung Sorge zu tragen. Die meiften technifchen Arbeiten, wie Abwafchen von Häuten, Knochen, Korallen, Schwämmen etc., insbefondere aber das Maceriren von Skeletten und Schädeln (fiehe Art. 334), erfordern fehr viel Waffer. Die entfprechenden Entwäfferungs-Anlagen dürfen felbftredend nicht fehlen.

296. Gefammtanlage.

Die Gefammtanordnung und Planbildung der zoologifchen Inftitute ift noch in der Entwickelung begriffen. Nur für wenige derfelben find feither felbftändige Neubauten errichtet worden; die meiften find in Gebäuden und Räumen untergebracht, die urfprünglich für andere Zwecke beftimmt waren. In Folge deffen hat fich eine beftimmte bauliche Geftaltung nicht herausgebildet, und es dürfte auch in Zukunft, wenn eine gröfsere Zahl folcher Inftitute in Neubauten untergebracht fein wird, nur ein geringes Mafs von Einheitlichkeit zu erkennen fein, da die Sonderanfchauungen der betreffenden Directoren ziemlich weit aus einander gehen, dabei aber auf die Planbildung von grofsem Einflufs find. Es mufs auch hier auf Art. 81 u. 134 verwiefen werden; dasjenige, was dort über die Nothwendigkeit des innigen Zufammenwirkens zwifchen dem betreffenden Gelehrten und dem Architekten gefagt worden ift, hat auch hier feine volle Giltigkeit.

Nach den bisherigen Erfahrungen erfcheint für die vorliegende Aufgabe ein aus Sockelgefchofs, Erdgefchofs und Obergefchofs beftehendes Gebäude empfehlenswerth. Alsdann find im Sockelgefchofs unterzubringen: die Aquarien-Räume (am beften gegen Nord und Oft thunlichft in die Erde einzubauen), die Stallungen und fonftigen Behälter für andere lebende Thiere, die Räume zum Ausftopfen der Thiere, zum Skelettiren und zu anderen Confervirungs-Arbeiten, der Macerir-Raum, der Gerberaum, der Trockenraum, der Packraum, der Raum für Vorräthe, die Dienftwohnungen für den Präparator und den Inftituts-Diener etc.; im Erdgefchofs: der Hörfaal mit daran ftofsendem Vorbereitungszimmer, erforderlichenfalls der zweite Hörfaal, die Arbeitszimmer für die Studirenden, den Director und die Affiftenten, die Lehrfammlung, die Bibliothek und die Dienftwohnung des Affiftenten; im Obergefchofs: die Hauptfammlung und die Dienftwohnung des Directors. Letztere fowohl, als auch die Dienftwohnung des Affiftenten erhalten einen befonderen Zugang, fei es an einer Seiten- oder an der rückwärtigen Front des Gebäudes; eben fo führt zur Directors-Wohnung eine befondere Treppe.

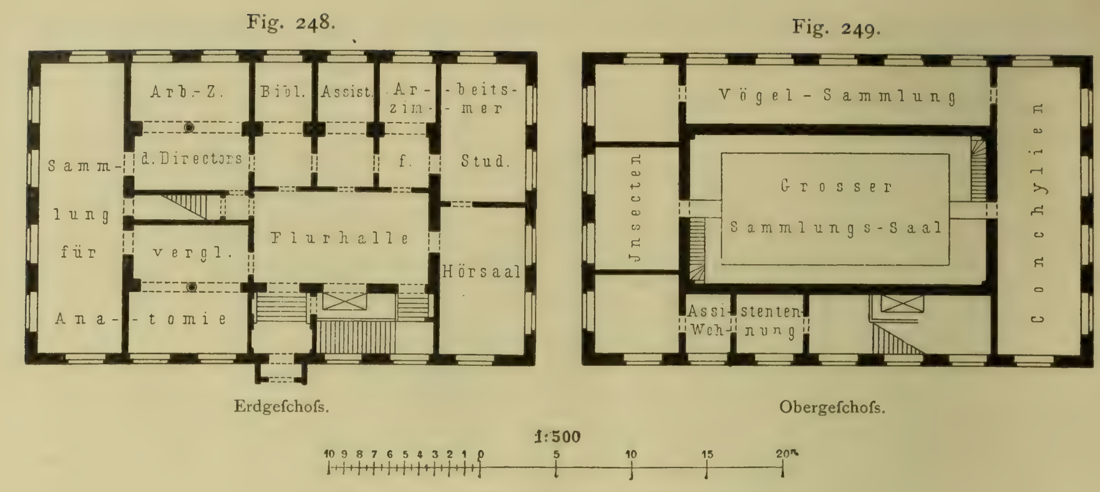
Unter Umftänden wird man einen oder den anderen für das Erdgefchofs empfohlenen Raum (z. B. Bibliothek, Arbeitszimmer des Directors, Wohnung des Affiftenten etc.) in das Obergefchofs verlegen müffen; eben fo wird man im Erdgefchofs einen oder den anderen Raum unterbringen müffen, deffen Lage im Sockelgefchofs empfohlen wurde etc.

297. Zoolog. Inftitut zu Kiel.

Eine dem angeführten Schema fehr nahe kommende Anordnung zeigt das zoologifche Inftitut der Univerfität zu Kiel (Fig. 248 u. 249[257]), 1878—80 von *Gropius & Schmieden* erbaut.

Das Gebäude hat eine Länge von rund 32 m und eine Tiefe von 20 m. Die Raumvertheilung im Erd- und Obergefchofs ift aus den beiden Grundriffen in Fig. 248 u. 249 erfichtlich; das Sockelgefchofs

[257]) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 437 u. Bl. 61.



Zoologifches Inftitut der Univerfität zu Kiel [257]).

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

enthält: Arbeitszimmer des Präparators und deffen Wohnung, die Dienerwohnung, einen grofsen Raum für See- und Süfswaffer-Aquarien, Macerir-, Pack- und Trockenraum für ausgeftopfte Thiere, einen Raum für Vorräthe in Spiritus und einen Raum für eine Luftpumpe; die Sammlungen find zum Theile auch im Dachgefchofs untergebracht. Der Hörfaal (51 qm grofs) fafft 54 Zuhörer. Der grofse (19,0 m lange und 9,5 m breite) Sammlungsfaal im Obergefchofs, welcher die Mitte des Gebäudes einnimmt, erhebt fich mit dem Firft des die Decke bildenden Daches noch um 4,0 m über die Seitendächer und hat im Ganzen bis zum Firft der Decke eine lichte Höhe von 13,0 m; er wird durch eine über den Seitendächern ringsum laufende, 2,2 m hohe, aus Eifen conftruirte und verglaste Laterne erleuchtet. Zwei ringsum laufende Galerien vermitteln den Zugang zu den in den oberen Theilen an den Umfaffungswänden vorhandenen Sammlungsfchränken. Letztere find bis zu 8 m Höhe (vom Fufsboden aus gemeffen) an den Wänden aufgeftellt und bilden 3 über einander liegende Stockwerke; das unterfte derfelben hat man in bequemer Lichthöhe vor fich, wenn man auf dem Saalfufsboden fteht; das mittlere und höhere Stockwerk betrachtet man von den Galerien aus, welche durch verdeckte eiferne Treppen hinter den Schränken der Schmalfeiten des Saales erftiegen werden; der Fufsboden der Galerien befteht aus dicken Glasplatten. Der mittlere Theil des Saales dient zur Aufhängung grofser Thiere. Die 4 Umfaffungswände diefes Sammlungsfaales liegen ganz im Inneren des Gebäudes, find alfo gegen unmittelbare Witterungseinflüffe gefchützt; fie find von keinem Fenfter durchbrochen.

Das Dach ift der Höhe nach in 3 Abtheilungen getrennt; die Dachflächen der unterften und oberften Abtheilung haben eine geringere Neigung, als jene der mittleren Abtheilung; erftere find mit Schiefer gedeckt, letztere in Eifen und Glas conftruirt.

Sämmtliche Sammlungsfchränke find aus Schmiedeeifen mit gefchliffenen Glasplatten hergeftellt; die Verfchlüffe derfelben find durch Baumwollenftränge in den Nuthen gedichtet. Die Brüftungen der Galerien beftehen aus Schaupulten. Aus dem Sockelgefchofs können fchwere Gegenftände durch einen Aufzug bequem in alle höheren Gefchoffe befördert werden.

In der Aufsen-Architektur des Gebäudes find die Mauern des Erdgefchoffes und des Obergefchoffes in Pfeiler aufgelöst, welche durch beide Gefchoffe gehen und durch Flachbogen mit profilirten Archivolten verbunden find. Ein wagrechter Brüftungsfries in der Deckenhöhe des Erdgefchoffes ftellt die Theilung in zwei Stockwerke wieder her; die dreitheiligen Fenfteröffnungen find durch Rundbogen-Mafswerk aus Formfteinen gebildet.

Das Gebäude hat 206 150 Mark gekoftet, fo dafs auf 1 qm bebauter Grundfläche 325 Mark entfallen [258]).

298.
Zoolog.
Inftitut
zu
Erlangen.

Auch das 1885 vollendete zoologifche Inftitut zu Erlangen zeigt eine ähnliche Raumvertheilung.

Das Gebäude hat eine Länge von 43 m und eine Tiefe von 18 m und ift im füdlichen Theile des Schlofsgartens, mit der Hauptfront gegen die füdliche Schlofsgartenallee gewendet, in weifsem Sandftein

[258]) Nach: Zoolog. Anzeiger 1881, Nr. 100.

errichtet. Daffelbe befteht aus einem zweigefchoffigen Mittelbau und zwei daran ftofsenden niedrigeren Flügelbauten.

Im Sockelgefchofs befinden fich Aquarien und Terrarien. Das Erdgefchofs enthält im Mittelbau einen von Säulen getragenen, grofsen Sammlungsfaal, der mit einer Galerie verfehen ift; im weftlichen Flügel befindet fich die Wohnung des Hausmeifters, im öftlichen Flügel ein kleinerer Hörfaal und eine Werkftätte; der grofse Hörfaal, mit befonderem Eingange vom Garten her, ift in einem Anbau an der Rückfeite (Südfeite) des Gebäudes gelegen. Im Obergefchofs find nur Arbeitsräume, zwei grofse und fünf kleinere Zimmer, untergebracht.

An der Rückfeite des Gebäudes befindet fich auch ein grofser Garten, in welchem heizbare Stallungen und Vogelhäufer, fo wie ein Brunnen und gröfsere Wafferbehälter angeordnet find [259]).

299. Zoolog. Inftitut zu Freiburg.

In dem 1886 vollendeten Neubau des zoologifchen Inftitutes zu Freiburg i. B. ift die Vertheilung der Räume in fo fern eine vom angeführten Schema nicht unwefentlich abweichende, als die Räume für das Praktikum, die fonftigen Arbeitsräume, die Zimmer des Profeffors und des Affiftenten etc. im Erdgefchofs, hingegen Hörfaal und Sammlungsräume im Obergefchofs gelegen find. Wie die Anordnung der Räume im Einzelnen ftattgefunden hat, zeigen die Grundriffe in Fig. 250 u. 251.

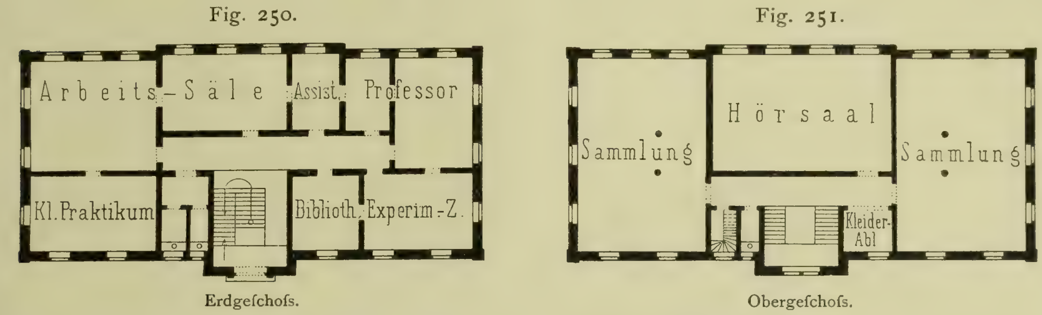


Fig. 250. Erdgefchofs.

Fig. 251. Obergefchofs.

Zoologifches Inftitut der Univerfität zu Freiburg.

1/500 n. Gr.

Den Hörfaal in das Obergefchofs zu verlegen, mag wegen der unmittelbaren Nachbarfchaft der Sammlungen manche Vortheile darbieten; immerhin ift eine folche Anordnung weniger empfehlenswerth.

Die Sammlungsräume find in ihrer Gröfse unzureichend; eine Dienftwohnung für den Director fehlt.

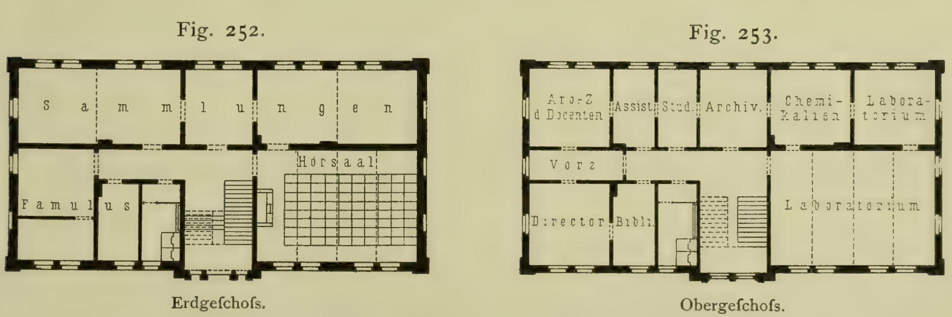


Fig. 252. Erdgefchofs.

Fig. 253. Obergefchofs.

Zoologifches Inftitut der Univerfität zu Jena.

1/500 n. Gr.

300. Zoolog. Inftitut zu Jena.

Eine noch andere Raumvertheilung zeigt das zu Beginn der achtziger Jahre erbaute zoologifche Inftitut zu Jena (Fig. 252 u. 253). Diefelbe ift der Freiburger in gewiffem Sinne entgegengefetzt; denn Hörfaal und Sammlungen liegen hier im

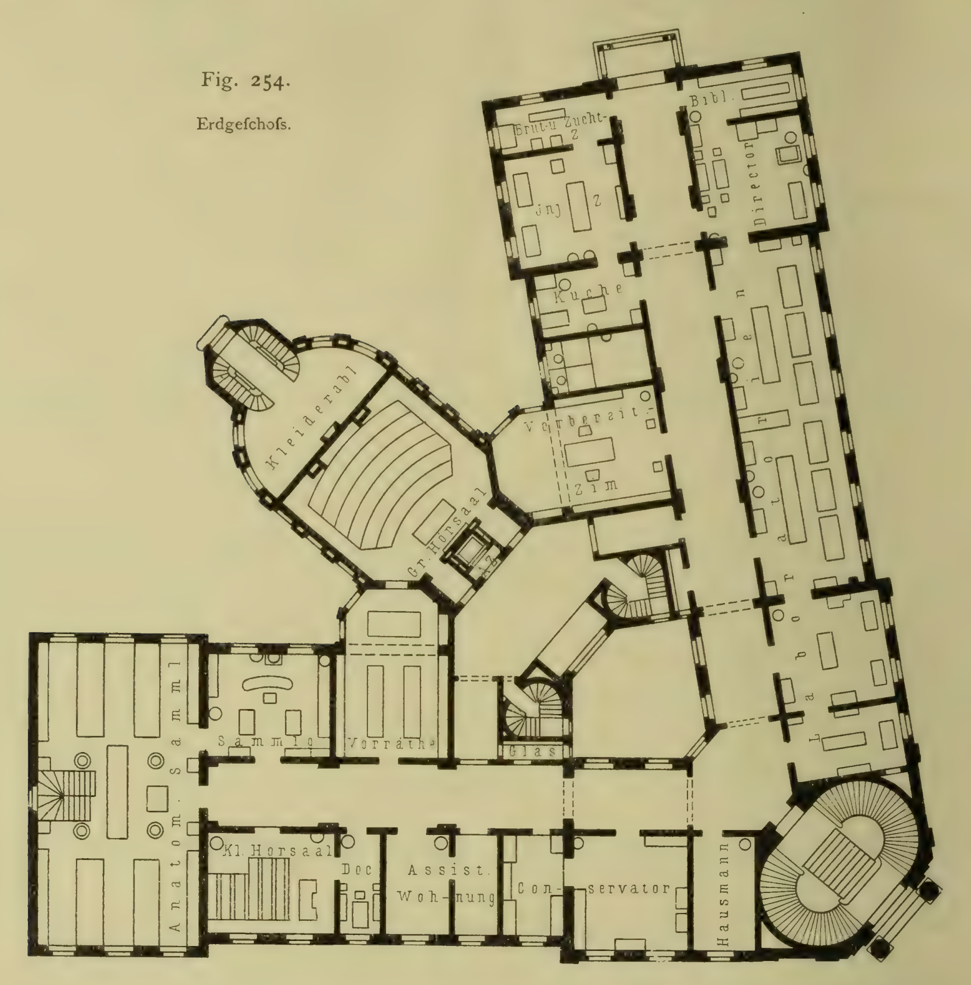
259) Nach: WILL, F. Das zoologifche Inftitut in Erlangen etc. Wiesbaden 1885.

Erdgefchofs, die Laboratorien, die Bibliothek, die Arbeitszimmer des Directors, des Affiftenten etc. im Obergefchofs. Eine folche Planbildung ift, aus den fchon angegebenen Gründen, der vorhergehenden vorzuziehen.

Das Gebäude hat eine Länge von 28^{m} und eine Tiefe von 14^{m}; die Anordnung der Räume des Erd- und Obergefchoffes im Einzelnen ift aus den Grundriffen in Fig. 252 u. 253 erfichtlich. Der Hörfaal ($10{,}98 \times 7{,}53^{m}$) hat 80 Sitzplätze; unter demfelben (im Sockelgefchofs) befindet fich der Aquarien-Raum. Die Stockwerkshöhen betragen (von und bis Fufsboden-Oberkante gemeffen) im Sockelgefchofs $2{,}7^{m}$, im Erdgefchofs $4{,}0$ und im Obergefchofs $3{,}8^{m}$; der Dachbodenraum ift als Attika-Gefchofs mit $2{,}4^{m}$ lichter Höhe ausgebildet und enthält im mittleren Theile eine aus Stube und Kammer beftehende Dienftwohnung.

Fig. 254.

Erdgefchofs.



Zoologifches Inftitut der

301. Zoolog. Inftitut zu Leipzig.

An grofsen Inftituten haben die Sammlungen nicht felten einen fehr beträchtlichen Umfang; auch wird mit Rückficht darauf, dafs zwei Profefforen und mindeftens eben fo viele Affiftenten an denfelben wirken, eine vermehrte Zahl von Dienftwohnungen erforderlich. In Folge deffen ift man in folchen Fällen genöthigt, aufser dem Sockel- und Erdgefchofs noch zwei Obergefchoffe vorzufehen. Alsdann empfiehlt es fich, das Sockelgefchofs in gleicher Weife, wie in den eben vorgeführten Bauwerken auszunutzen, im Erdgefchofs die Hörfäle und die Arbeitsräume der Profefforen, der Affiftenten, des Confervators, der Studirenden etc. anzuordnen, das I. Ober-

gefchofs für die Sammlungen zu verwenden und im II. Obergefchofs die Dienftwohnungen unterzubringen.

In folcher Weife ift bei dem 1878—81 von *Müller* erbauten zoologifchen Inftitut der Univerfität zu Leipzig verfahren worden. Die Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes find in Fig. 254 u. 255 [260]) wiedergegeben.

Das Gebäude bildet eine etwas fpitzwinkelige Ecke mit zwei gleich langen Flügeln; in der durch die Halbirungslinie des Eckwinkels gegebenen Axe ift gegen den Hof zu der Hörfaalbau angefügt. Die beiden Flügel haben durchgehende Mittelgänge erhalten. Im Sockelgefchofs befinden fich Aquarien, Hundeftälle, Räume für das Maceriren, Wohnung und Arbeitsraum des Hausmanns, unter dem Hörfaal die

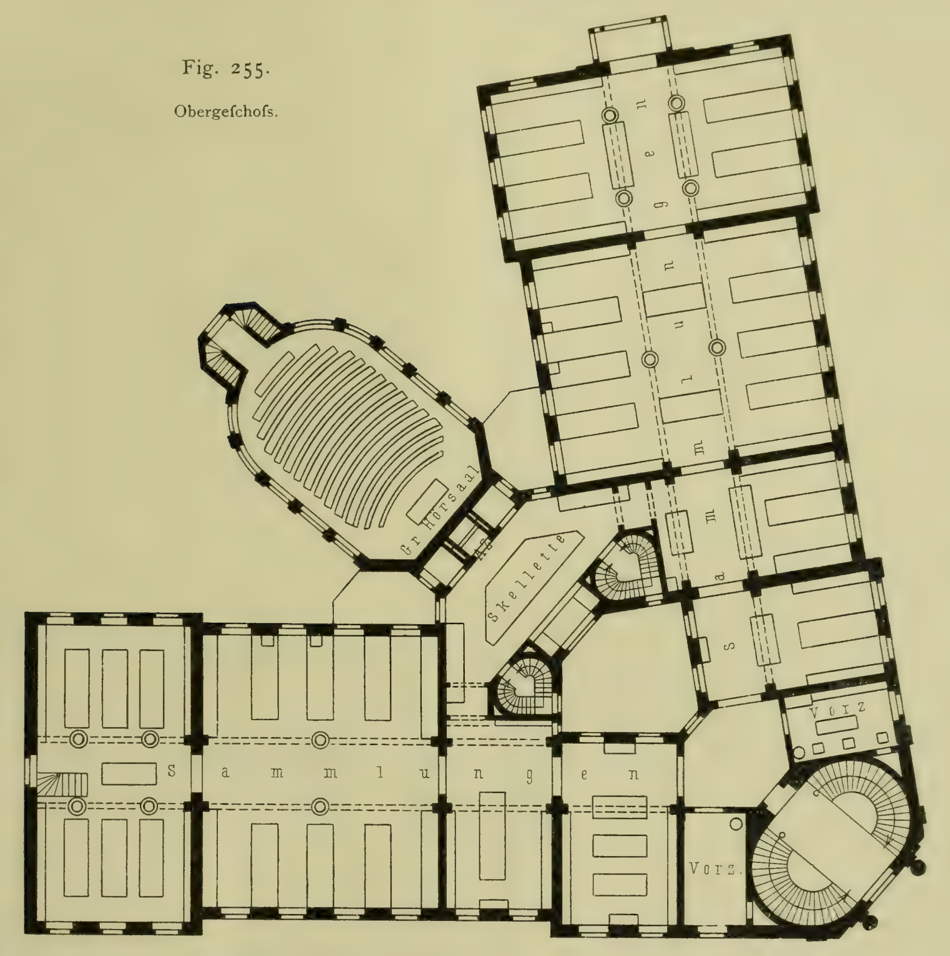


Fig. 255.

Obergefchofs.

Univerfität zu Leipzig [260]).

demfelben dienenden Luftheizungsöfen, ferner Wafchküche, Vorraths- und Wirthfchaftskeller. Das Erdgefchofs hat die aus Fig. 254 erfichtliche Raumanordnung erhalten. Der Haupteingang findet von der Ecke aus ftatt, wo auch die Haupttreppe untergebracht ift; in der gleichen Axe find ein gröfserer Vorraum, von dem die Gänge der beiden Flügelbauten abzweigen, ein Lichthof, der Zugang zum Hörfaal und letzterer felbft gelegen. Der Hörfaal befitzt ein ftark anfteigendes Geftühl und reicht in Folge deffen noch in das Obergefchofs hinein; die Fenfter befinden fich in den oberen Theilen der Langwände, und es ift überdies ein Deckenlicht vorhanden. Das I. Obergefchofs (Fig. 255) ift ausfchliefslich für die Sammlungen verwendet, und im II. Obergefchofs find zwei Dienftwohnungen untergebracht.

[260]) Nach den von Herrn Baurath *Müller* zu Leipzig freundlichft zur Verfügung geftellten Zeichnungen.

Zwei Nebentreppen und ein Aufzug erleichtern den Verkehr im Gebäude; aus der anatomifchen Sammlung führt noch eine befondere Lauftreppe in das I. Obergefchofs. Der Dachbodenraum ift völlig ausgebaut, das Dach fehr flach und mit Holzcement gedeckt.

Die Baukoften haben rund 274 000 Mark betragen; dazu kommen 41 400 Mark für die innere Einrichtung (nur ein kleiner Theil der vorhandenen Einrichtungsgegenftände konnte verwendet werden), 1060 Mark für die Umfriedigung und 2080 Mark für Gartenanlagen.

Ein in baulicher Beziehung, eben fo in feiner Ausrüftung und Einrichtung muftergiltiges Inftitut wird die zoologifche Abtheilung des neuen Mufeums für Naturkunde zu Berlin bilden. Indefs ift die innere Einrichtung deffelben z. Z. noch fo wenig feft ftehend, dafs eine Darftellung deffelben nicht ftatthaft ift. Grundriffe der Gefammtanlage find in den unten genannten Quellen [261]) zu finden.

302. Zoolog. Inftitut zu Göttingen.

Für die Univerfität Göttingen wurde 1873—79 ein Neubau, das fog. »natur-hiftorifche Mufeum«, errichtet, welcher zur Aufnahme des zoologifchen und des geologifchen Inftitutes dient (fiehe Fig. 220 u. 221, S. 286). Das letztere befindet fich im Erdgefchofs, und es war bereits in Art. 259 (S. 287) davon die Rede; das zoologifche Inftitut nimmt das I. und II. Obergefchofs ein.

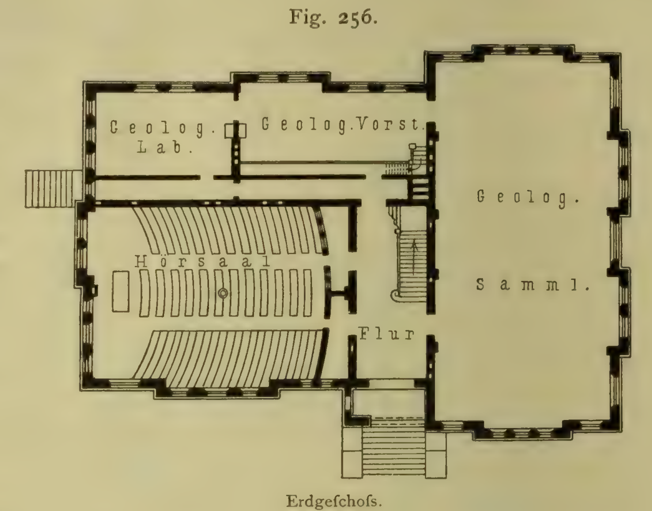
Die im I. Obergefchofs enthaltenen Räumlichkeiten find aus dem Plane in Fig. 220 zu entnehmen; im II. Obergefchofs befinden fich über den Aquarien und dem Mikrofkopir-Zimmer Räume für die ethnologifche Sammlung; alle übrigen Localitäten werden von der zoologifchen Sammlung eingenommen. Die hier in Anwendung gekommenen Sammlungsfchränke find in der unten [262]) angegebenen Quelle befchrieben und bildlich dargeftellt.

303. Naturwiff. Inftitute zu Lawrence.

Einen Schritt weiter, als in Göttingen, hat man im Staate Kanfas gethan, als man 1886—87 für das geologifche, botanifche und zoologifche Inftitut der Univerfität zu Lawrence nach *Emerton*'s & *Haskell*'s Plänen einen gemeinfchaftlichen Neubau (Fig. 256 bis 259 [263]) ausführte.

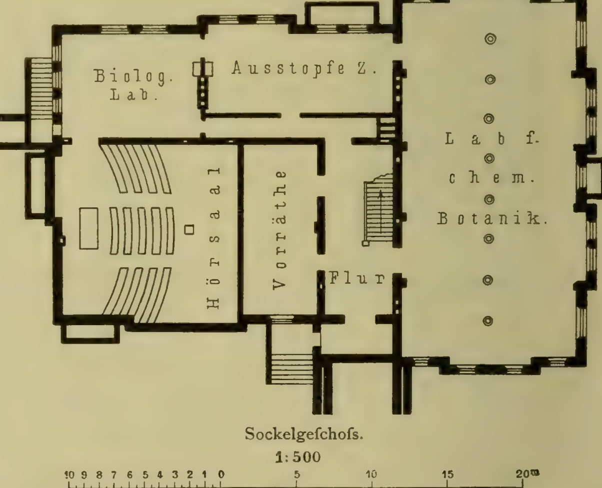
In diefem viergefchoffigen Gebäude ift das Attika-Gefchofs hauptfächlich für

Fig. 256.



Erdgefchofs.

Fig. 257.



Sockelgefchofs.

1:500

Geologifches, botanifches und zoologifches

[261]) Zeitfchr. f. Bauw. 1885, S. 127. — GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 238.

[262]) Zeitfchr. f. Bauw. 1886, S. 481.

[263]) Nach: *Building news*, Bd. 44, S. 251, 252.

die anatomifche und das Erdgefchofs für die geologifche Abtheilung beftimmt; im Sockel- und im Obergefchofs befinden fich die Räume des zoologifchen und des botanifchen Inftitutes. Wie die 4 unten ftehenden Grundriffe zeigen, zerfällt diefer Bau in 2 Theile, wovon der rechtsfeitige je einen grofsen Sammlungsraum (im Erdgefchofs das botanifche Laboratorium) enthält; die drei Sammlungsräume find von 3 Seiten beleuchtet, und damit die dem Gebäudeinneren zugekehrte Langwand derfelben ausgiebig erhellt werde, find die Fenfter in der gegenüber liegenden Aufsenmauer in befonders grofsen Abmeffungen ausgeführt worden.

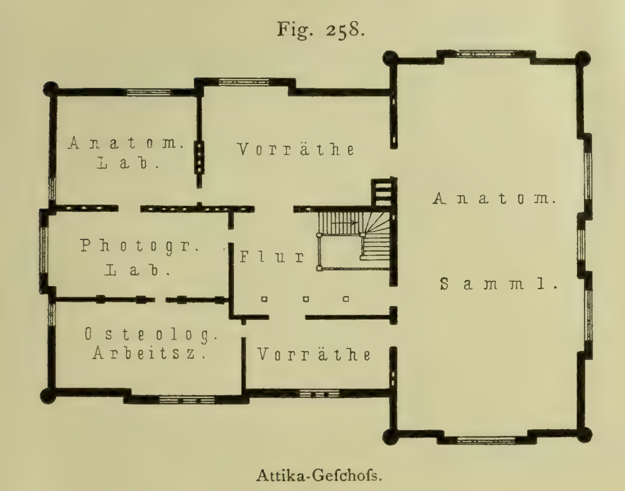
Im linksfeitigen Theile find aufser dem grofsen Hörfaal, welcher durch Sockel- und Erdgefchofs reicht, im Wefentlichen Laboratorien und kleinere Sammlungsräume untergebracht.

b) Zoologifche Stationen.

304. Aufgabe.

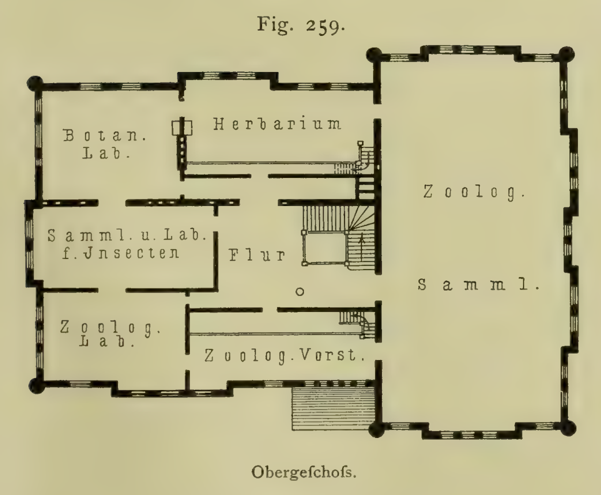
Zoologifche Stationen find Inftitute, welche dem wiffenfchaftlichen Studium der Zoologie gewidmet find. In demfelben wird Unterfuchungs-Material, namentlich Seethiere, für die Forfcher bereit gehalten und diefen die ungeftörte Verfolgung wiffenfchaftlicher Arbeiten (zum Theile aus Staatsmitteln) ermöglicht.

Fig. 258.



Attika-Gefchofs.

Fig. 259.



Obergefchofs.

Arch.: *Emerton & Haskell.*

Inftitut der Univerfität zu Lawrence [263]).

In demfelben Mafse, als die Beftrebungen der wiffenfchaftlichen Zoologie fich auf das Studium der wirbellofen Seethiere richteten, machte fich auch das Bedürfnifs geltend, am Ufer des Meeres felbft Anftalten zu befitzen, in denen den Forfchern alle Hilfsmittel geboten würden, deren fie zu ihren Unterfuchungen bedürfen. Bei der grofsartigen Entwickelung der Methoden war es nicht mehr möglich, dafs die Einzelnen die technifchen Hilfsmittel, welche fie nothwendig hatten, mit fich führten. Sowohl aus diefem Grunde, als auch weil es eingehender und längerer Studien bedarf, um zu wiffen, welche Thiere an gewiffen Orten zu finden find, wurden die Stimmen immer lauter und zahlreicher, welche die Einrichtung von zoologifchen Laboratorien am Meeresufer verlangten, die mit allen Hilfsmitteln der Unterfuchung ausgerüftet und fo eingerichtet fein follten, dafs die Forfcher längere Zeit dort fich aufhalten könnten.

305. Entwickelung.

Dohrn war der erfte, welcher diefen Gedanken durch die 1872 nach Ueberwindung vieler Hinderniffe durchgefetzte Gründung der *Stazione zoologica* zu Neapel praktifch durchgeführt hat. Diefe grofsartige, 1874 eröffnete Mutteranftalt beruht

auf internationaler Grundlage; fie befitzt ein grofses Gebäude in der *Villa reale*, des öffentlichen Parkes der Stadt, am Strand, in den unteren Räumen grofse, mit allen Arten von Meerbewohnern befetzte Aquarien, im Obergefchofs mit allen Hilfsmitteln verfehene Studienräume mit Bibliothek, in denen 50 Naturforfcher zu gleicher Zeit arbeiten können.

Dem Beifpiele *Dohrn*'s find verfchiedene Staaten und gelehrte Gefellfchaften gefolgt, fo dafs gegenwärtig bereits eine gröfsere Zahl von zoologifchen Stationen beftehen, die fich über alle Theile der Erde verbreiten.

Zunächft entftanden die zoologifchen Stationen zu Sebaftopol, Trieft, Sydney und Batavia. Die Vereinigten Staaten befitzen eine grofse Zahl folcher Laboratorien (zu Beaufort, Newport, Wood's Hall, Cottage City, Salem, Annisquam etc.), deren jedes eine Sonderbeftimmung hat. Holland hat ein verfetzbares Laboratorium diefer Art eingerichtet, welches an verfchiedenen Stellen benutzt werden kann. In Frankreich hat *Duthiers* zu Roscoff (bei Morlaix) und zu Banyuls (an der Küfte von Rouffillon) zoologifche Stationen gegründet; *Robin* und *Pouchet* haben die alten Fifchweiher zu Cancarnot in eine kleine Sonderftation diefer Art umgewandelt; die gelehrte Gefellfchaft zu Arcachon hat ihr Aquarium den Gelehrten zur Verfügung geftellt; zu Cette und Villefranche wurden kleine Laboratorien für befondere Zwecke errichtet, und endlich wurde zu Endoume (bei Marfeille) ein grofses maritimes Laboratorium erbaut. Zu Newport und Plymouth, eben fo an der portugiefifchen Küfte, find zoologifche Stationen im Entftehen begriffen, und von der ruffifchen Regierung ift zu Archangel eine folche in das Leben gerufen worden. Im Jahre 1888 wurde in Algier, an der Spitze des Hafendammes, ein Aquarium für wiffenfchaftliche Unterfuchungen unter *Viguier*'s Leitung eröffnet.

306.
Bauliche
Anlage.

Ueber die bauliche Anlage der in Rede ftehenden zoologifchen Stationen laffen fich allgemeine Anhaltspunkte kaum geben. Die verfchiedenen Inftitute diefer Art dienen, innerhalb der allgemeinen Aufgabe, aus der fie entftanden find, fo verfchiedenartigen Sonderzwecken, dafs fchon aus diefem Grunde die bauliche Geftaltung faft in jedem Falle eine andere fein wird. Dazu kommt, dafs der Umfang der einzelnen Anftalten ein ungemein verfchiedener ift, und dafs auch diejenigen Perfönlichkeiten und Corporationen, welche derartige Inftitute in das Leben rufen, von Sonderanfchauungen ausgehen, die einander nicht immer decken.

In Folge deffen wird fich über die Planbildung folcher Baulichkeiten im Allgemeinen nur fagen laffen, dafs man die Aquarien-Räume in das Erdgefchofs derfelben, die Studien- und Arbeitsräume jedoch, die Bibliothek und etwaige andere Sammlungen in das Obergefchofs zu verlegen habe. Sind aufser den Verfuchs-Aquarien auch Schau-Aquarien, die dem gröfseren Publicum zugänglich find, vorhanden, fo werden letztere unter allen Umftänden im Erdgefchofs anzuordnen fein. Bezüglich der Ausführung ift eine fehr folide Conftruction zu empfehlen, da folche Gebäude an der Meeresküfte Wind und Wetter in bedeutendem Mafse ausgefetzt find. Bei der Auswahl der Bauftoffe achte man darauf, dafs diefelben die entfprechende Widerftandsfähigkeit gegen die Einwirkungen des Seewaffers befitzen müffen.

Einige Anhaltspunkte für die Grundrifsanordnung der zoologifchen Stationen bieten noch die nachfolgenden zwei Beifpiele.

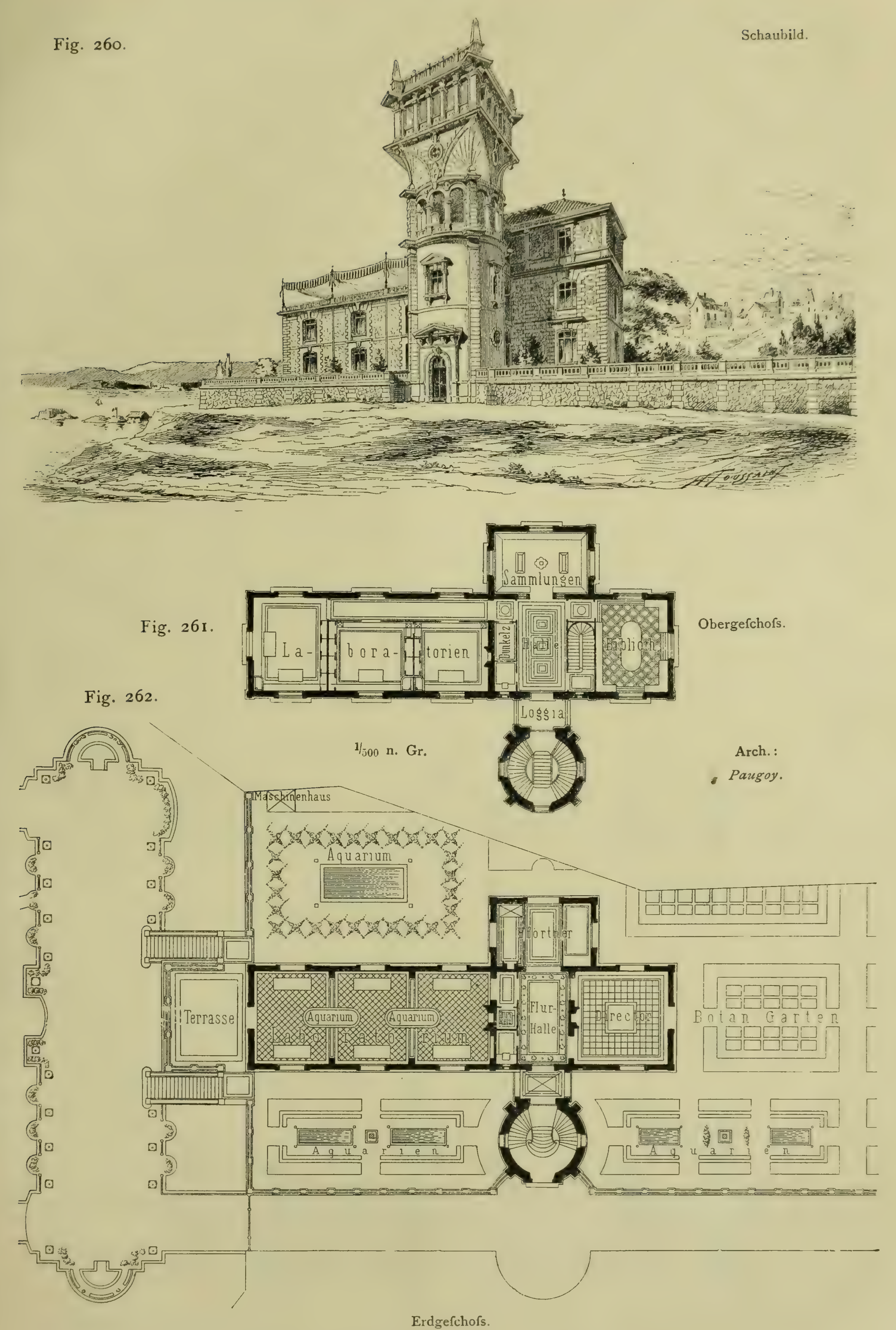
307.
Zoolog.
Laboratorium
zu
Endoume.

Das maritime zoologifche Laboratorium zu Endoume (bei Marfeille) wurde nach den Angaben feines Directors *Marion* von *Paugoy* erbaut (Fig. 260 bis 262 [264]).

Diefe Anftalt ift unmittelbar an der Meeresküfte, auf einem zwifchen zwei Buchten gelegenen Fels errichtet; die eine der beiden Buchten hat das Boot der Station aufzunehmen; die andere dient zur Aufbewahrung von Seethieren gewiffer Gröfse; in einer derfelben ift, um die Aufternzucht ftudiren zu können, ein Aufternpark angelegt; für das Gebäude wurde die kreuzförmige Grundrifsgeftalt gewählt, um durch

---

[264]) Nach: WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris. 14e année, f. 32, 33, 43* — und: *La conftruction moderne,* Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.



Erdgeschofs.

Zoologisches Laboratorium zu Endoume [264]).

die gröfsere Façadenentwickelung thunlichft viel Licht dem Inneren, insbefondere den Arbeitsräumen, zuführen zu können.

Das Gebäude befteht aus einem Sockelgefchofs, einem Erd- und 2 Obergefchoffen. Das Sockelgefchofs enthält einen in den Felfen gehauenen Saal mit einem Wafferbecken von 50 cbm Inhalt, worin, gefchützt vor Licht und Temperatur-Aenderungen, niedere Seethiere aufbewahrt werden. Im Erdgefchofs befinden fich Arbeitszimmer für Studirende mit Aquarien, die Bibliothek, eine Kammer für photographifche Zwecke und die Wohnung des Hauswarts; im I. Obergefchofs find zur Aufnahme von 10 Forfchern fünf Arbeitszimmer, ferner ein Sammlungsraum, das Laboratorium des Directors und eine Kammer für fpectrofkopifche Unterfuchungen untergebracht; das II. Obergefchofs bildet die Wohnung des Directors. Ein hoch geführter Thurm enthält die Haupttreppe und in feinem oberften Theile Behälter für Seewaffer, aus denen letzteres, um das Leben der niederen Seethiere zu fichern, unter Druck in den Wafferbehälter des Sockelgefchoffes fliefst. Die Terraffen find zwifchen eifernen Walzbalken gewölbt.

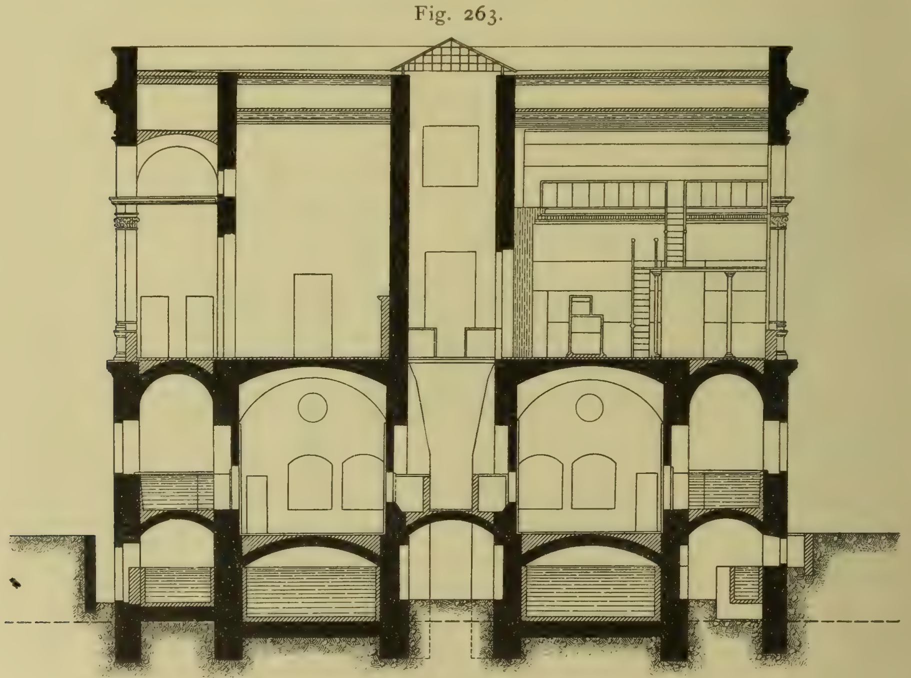
Die Gefammtkoften waren zu 112 000 Mark (140 000 Francs) veranfchlagt.

308.
Zoolog.
Station
zu
Neapel.

Der von *Dohrn* in das Leben gerufenen zoologifchen Station zu Neapel gefchah bereits in Art. 305 (S. 323) an bevorzugter Stelle Erwähnung. In Fig. 264 bis 266 find die Grundriffe von Keller-, Erd- und Obergefchofs diefes Gebäudes und in Fig. 263 ein Querfchnitt durch daffelbe dargeftellt.

Im mittleren Theile des Kellergefchoffes (Fig. 266) find 3 grofse Behälter für Seewaffer angeordnet, an der Nord- und Südfront je 1 kleinerer Vorrathsbehälter. Unter dem Fufsboden der Kellerräume befindet fich ein vielfach verzweigtes Syftem von Rohrleitungen, welches geftattet, die einzelnen Behälter mit einander in oder aufser Verbindung zu fetzen und die Ableitungs-Canäle des Gebäudes zu fpülen; die Anordnung ift fo getroffen, dafs an den Wafferbehältern und an der Rohrleitung Reparaturen vorgenommen werden können, ohne im geringften den Wafferumlauf zu ftören; hierdurch ift es möglich, den Wärmegrad, die Reinheit und die Klarheit des Seewaffers thunlichft unverändert zu erhalten. Das Rohrfyftem fetzt die Wafferbehälter mit einem kleinen Behälter in Verbindung, welcher in dem an der Weftfeite vorhandenen, blofs unterirdifchen Anbau gelegen ift; letzterer ift zur Aufnahme der Dampfkeffel, der Dampfmafchinen, einer Dampfluftpumpe aus Hartgummi und von 6 Wafferpumpen, gleichfalls aus Hartgummi, beftimmt. Die zwei gröfsten Pumpen forgen für den Wafferumlauf im grofsen Aquarium, zwei kleinere für die Füllung der Aquarien im Obergefchofs, eine weitere für das Heben frifchen Seewaffers, wenn

Fig. 263.



Querfchnitt nach *MN*.

Zoologifche Station

folches nothwendig wird, und die kleinfte Pumpe für das Heben des See- und Süfswaffers in die Behälter unter dem Dach; diefe Pumpe ift verfetzbar und auch durch Menfchenhand zu betreiben. Aufser diefen Mafchinen und Pumpen enthält der Mafchinenraum noch einen Dampf-Deftillir-Apparat und entfprechende Kohlen- und Coke-Räume. Im Kellergefchofs des Hauptgebäudes befinden fich auch noch eine Küche und einige kleinere Räume zur Aufbewahrung von Geräthen, Aquarium-Glasfcheiben, Fifchereivorrichtungen etc.

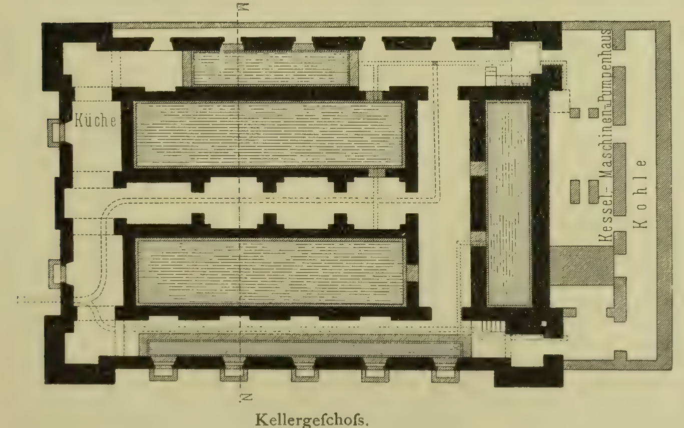
Fig. 264.

Obergefchofs.

Fig. 265.

Erdgefchofs.

Fig. 266.



Kellergefchofs.

1:500

Durch 2 Treppen fteht das gefammte Kellergefchofs mit dem Erdgefchofs (Fig. 265), welches im Wefentlichen das dem Publicum zugängliche Schau-Aquarium enthält, in Verbindung; der Eingang in letzteres und damit auch der Haupteingang in das ganze Gebäude ift an der Oftfeite gelegen. Das Publicum betritt zunächft einen kleinen Vorraum, der durch 2 Drehkreuze vom Aquarium-Saal getrennt ift; links ift die Caffe, rechts die nach dem Obergefchofs führende Haupttreppe und ein kleiner Privateingang in den Aquarium-Saal für diejenigen, welche befondere Vergünftigung für den Befuch des letzteren geniefsen. Der Aquarium-Saal ift an drei Seiten von gröfseren Behältern umgeben und enthält in der Mitte 2 Reihen kleinerer, von einem darüber gelegenen Lichthof beleuchteter Behälter. Der Raum, in welchem fich das Publicum bewegt, mifft 260 qm, ift von 19 runden, roth verglasten, hoch angebrachten Fenftern erleuchtet; alles übrige Licht fällt durch die Behälter hindurch, fo dafs die Thiere darin bei Weitem beffer beleuchtet find, als der Zufchauerraum. Durch verfchiedene Thüren fteht der Aquarium-Saal mit den Behälterräumen in Verbindung, fo dafs der durch die Bedienung der Behälter bedingte Verkehr leicht und wenig ftörend für das Publicum gefchieht. Ein kleines Zimmer an der Nordoftecke des Haufes bildet ein kleines Laboratorium mit 2 Arbeitstifchen und den entfprechenden Studien-Aquarien. An der Weftfeite befinden fich 2 Nebeneingänge für Fifcher und Dienftperfonal.

Die erwähnte Haupttreppe mündet in die Oft-Loggia des Obergefchoffes (Fig. 264) aus; aufserdem find auch an der Weft- und Südfeite Loggien vorhanden, welche fowohl aus klimatifchen, wie decorativen

zu Neapel.

und conftructiven Gründen angeordnet find. Die Loggia an der Weiftfeite ift durch Fenfter gefchloffen, während an der Nordfeite das grofse Laboratorium gelegen ift, welches von der Sonne nicht getroffen wird; letzteres ift von dem dahinter gelegenen Bibliothek-Raum durch den Lichthof getrennt. Beide Säle reichen bis unter das flache Dach (Fig. 263); die Beftimmung der zu beiden Seiten derfelben gelegenen kleineren Räume ift aus dem Plan in Fig. 264 erfichtlich.

Im grofsen Laboratoriums-Saal befinden fich, aufser grofsen Schränken an der Oft-, Süd- und Weftfeite, die Arbeits- oder Studien-Aquarien, welche in 2 Stockwerken mit je 10 Abtheilungen Raum genug bilden, um 20 Forfchern die Möglichkeit zur Aufbewahrung und Züchtung lebenden Unterfuchungs-Materials zu bieten; jeden Abend wird die gefammte Waffermenge diefer Behälter erneuert, während am Tage und in der Nacht das Waffer des oberen Stockwerkes diefer Behälter durch feine Rohre in das untere Stockwerk abfliefst und dabei noch eine beliebige Zahl ganz kleiner beweglicher Behälter oder Glasgefäfse durchftrömt, welche zur Ifolation von Eiern, Larven oder beftimmter Thiere den einzelnen Naturforfchern zur Verfügung ftehen; die Studien-Aquarien empfangen ihr Licht von beiden Seiten. An den 2 grofsen Fenftern der Nordfront ftehen 6 Arbeitstifche, über denen eine auf eifernen Säulen ruhende

Fig. 267.



Zoologifche Station im Helderdeich [266]).

und mittels zweier eiferner Treppen erreichbare Plattform (Fig. 263) angebracht ift; letztere trägt gleichfalls 6 Arbeitstifche, welche ihr Licht aus der Hälfte der 3 grofsen Saalfenfter erhalten. Von diefer Plattform führen einige Stufen auf die den Saal an drei Seiten umgebende Galerie, welche die Local-Sammlung des Golfes aufzunehmen beftimmt ift.

Der Fufsboden der Galerie im grofsen Laboratorium ift auf gleicher Höhe mit dem Halbgefchofs, welches über den im Obergefchofs an der Oft- und Weft-Front befindlichen Räumen gelegen ift; in diefem Gefchofs find 12 Zimmer und Kammern untergebracht, die theils zu Laboratorien mit Arbeitstifchen und Aquarien eingerichtet, theils als Wohnungen für Wärter oder als Vorrathsräume dienen.

Die Koften diefes Gebäudes haben, einfchl. der Einrichtung der Aquarien-Behälter, der Dampfkeffel und Mafchinen, der Ausrüftung der Laboratorien, der Gaseinrichtung, des Mobiliars, der Inftrumente, der Chemikalien, der Boote etc. rund 296000 Mark (= 370000 Francs) betragen [265]).

Mitte der achtziger Jahre ift unmittelbar neben dem Gebäude der zoologifchen Station und im An-

[265]) Nach: Erfter Jahresbericht der zoolog. Station in Neapel. Leipzig 1876. S. 1.

fchlufs an daffelbe ein für Phyfiologie und phyfiologifche Chemie beftimmter Neubau in Angriff genommen und 1888 vollendet worden; die urfprüngliche Station gehört nach wie vor der morphologifchen Forfchung an.

309. Bewegliche Bauwerke.

Es beftehen hie und da auch bewegliche Bauwerke, welche in kleinerem Mafsftabe die Aufgaben der zoologifchen Stationen zu fördern haben. Es find dies meift eingefchoffige Holzbauten, als Laboratorium eingerichtet, die leicht aus einander genommen und an anderen Orten wieder aufgeftellt werden können (vergl. Fig. 267 [266]) und das in Art. 305, S. 324 über Holland Gefagte [267]).

Literatur

über »Zoologifche Inftitute«.

MARTIN, PH. L. Dermoplaftik und Mufeologie etc. Weimar 1870.

DOHRN, A. Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologifcher Stationen. Preufs. Jahrb., Bd. 30 (1872), S. 137.

Befchreibung des Gebäudes und der Einrichtung der Zoologifchen Station (zu Neapel). Erfter Jahresbericht der zoolog. Station zu Neapel 1876, S. 1.

Befchrijving van het Zoölogifch Station. Eerfte Jaarverslag omtrent het Zoölogifch Station der Nederlandfche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876. S. 18.

Zoologifches Inftitut zu Kiel. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 437.

MÖBIUS, K. Das neue zoologifche Inftitut der Univerfität Kiel. Zoolog. Anzeiger 1881, No. 100.

Die Königliche landwirthfchaftliche Hochfchule zu Berlin. Berlin 1881. S. 25: Die zoologifche Sammlung; S. 27: Das thierphyfiologifche Laboratorium.

MÖBIUS, K. Rathfchläge für den Bau und die innere Einrichtung zoologifcher Mufeen. Zoolog. Anzeiger 1884, S. 378. — Auszug daraus: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 420.

The biological laboratory of the Johns Hopkins univerfity. Science, Bd. 3, S. 350.

Marine zoological laboratories. Nature, Bd. 29, S. 16.

TARR, R. S. *American fummer zoological ftations. Nature,* Bd. 31, S. 174.

Laboratoire de zoologie marine à Endoume. Conftruction moderne, Jahrg. 2, S. 88 u. Pl. 14.

WULLIAM & FARGE. *Le recueil d'architecture. Paris.*

14e année, f. 32, 33, 43: Laboratoire de zoologie marine à Endoume; von PAUGOY.

Croquis d'architecture. Intime club. Paris.

19ème année, No. III, f. 1—4: Un aquarium maritime.

266) Facf.-Repr. nach: Eerfte Jaarverslag omtrent het Zoölogifch Station der Nederlandfche Dierkundige Vereeniging. 's Gravenhage 1876.

267) Bei Abfaffung des vorliegenden Kapitels wurde Verf. von Herrn Mufeums-Infpector Profeffor Dr. *v. Koch* in Darmftadt vielfach unterftützt, wofür demfelben hiermit der Dank ausgefprochen wird.

C. Medicinifche Lehranftalten der Univerfitäten.

Von LUDWIG v. TIEDEMANN.

8. Kapitel.

Allgemeines.

310. Ge-fchichtliches.

Die zur Ertheilung medicinifchen Unterrichtes beftimmten Gebäude haben fich je nach den Bedingungen, welchen fie ihren Urfprung verdanken, in der verfchiedenartigften Weife entwickelt. In Deutfchland und Oefterreich-Ungarn hat der Staat faft ausfchliefslich die Fürforge für die Univerfitäten übernommen; an diefen nimmt die medicinifche Wiffenfchaft den Rang einer felbftändigen Facultät ein, und diefem glücklichen Umftande ift es zu danken, dafs die medicinifchen Lehranftalten fich in den genannten Ländern in vollkommenftem Mafse zu Pflanzftätten der Wiffenfchaft, fowohl in der Richtung der felbftändigen Forfchung, wie der Unterrichtsertheilung, herausgebildet haben. Wo dagegen die Gemeinden die Univerfitäten unterhalten, wie in Frankreich, zum Theile auch in England und Amerika, liegt es nahe, die wiffenfchaftliche Lehranftalt mit der den Gemeinden gleichfalls obliegenden Krankenpflege in den grofsen öffentlichen Kranken-Heilanftalten zu vereinigen. Die Lehrer der medicinifchen Schulen find häufig zugleich die leitenden Aerzte der Heilanftalten und dadurch genöthigt, ihre Arbeitskraft und Zeit zwifchen der praktifchen Ausübung des Berufes und der Lehrthätigkeit zu theilen. Wenn diefe Einrichtung auch den unverkennbaren Vorzug hat, den Studirenden der Medicin ein reichhaltiges Kranken-Material zur Verfügung zu ftellen und fie in der praktifchen Behandlung der Kranken weit zu fördern, fo mufs doch die wiffenfchaftliche Ausbildung derfelben darunter leiden.

In baulicher Beziehung haben diefe ausländifchen Medicin-Schulen ein von deutfchen Univerfitäts-Lehranftalten völlig abweichendes Gepräge. Gewöhnlich werden fämmtliche Anftalten zur Ertheilung wiffenfchaftlichen Unterrichtes in der Anatomie, Pathologie, Phyfiologie, Pharmakologie und, abweichend von Deutfchland und Oefterreich-Ungarn, auch Chemie und Pharmaceutik in einem gemeinfchaftlichen Gebäude, meiftens fogar zufammen mit den anderen Facultäten, untergebracht, als deren grofsartigftes Beifpiel die z. Z. im Bau begriffene, zur *Sorbonne* gehörige medicinifche Schule von Paris [268]) anzuführen ift. Die deutfche Klinik wird in Frankreich durch die öffentlichen Krankenhäufer vertreten, denen die unentbehrlichen Räume für Abhaltung des Unterrichtes hinzugefügt find. Andere Neubauten gröfseren Umfanges ftehen in Bordeaux bevor und find in Lyon kürzlich vollendet worden.

Die unvollkommenften Einrichtungen finden fich in Amerika, wo die Univerfitäten, und befonders die medicinifchen Schulen, nicht einmal immer durch die Gemeinden, fondern zuweilen fogar durch Privat-Speculation, alfo zum Zwecke des Gelderwerbes, in das Leben gerufen werden. Dort mufs das ganze Gebiet der

---

268) Ein nicht mehr ganz zutreffender Grundrifs ift veröffentlicht in: *Croquis d'architecture. Intime club. 1883, No. X, f. 6* u. *No. XI, f. 1, 2.*

medicinifchen Wiffenfchaften zuweilen in unanfehnlichen Gebäuden von wenigen hundert Quadratmetern Grundfläche gelehrt werden. Andererfeits ift nicht zu verkennen, dafs diefer völlig freien Entwickelung einige Lehranftalten für befondere Zweiggebiete ihren Urfprung verdanken, die an deutfchen Univerfitäten bisher nicht vertreten find. So befitzt Amerika z. B. gegenwärtig 13 Heilanftalten für Lehre der Homöopathie, 19 Hochfchulen für Zahnheilkunde und 19 Anftalten zur Ausbildung von Apothekern.

Es fehlt indeffen auch in Amerika nicht an grofsartigen medicinifchen Lehranftalten, die dann durch Privatftiftungen in das Leben gerufen wurden, z. B. das *John Hopkin*'s-Hofpital in Baltimore, die *Vanderbilt*-Stiftung in New-York u. a. Diefe mit einem Aufwande von vielen Millionen errichteten Anftalten find indeffen in erfter Reihe Krankenhäufer, mit denen medicinifche Lehranftalten mehr nebenfächlich verbunden find.

Unter den Medicin-Schulen des britifchen Königreiches[269]) ftehen diejenigen Schottlands den deutfchen Unterrichtsanftalten am nächften, und unter diefen nimmt Edinburg den erften Rang ein. An den alten englifchen Univerfitäten von Oxford und Cambridge ift das medicinifche Fach kaum nothdürftig vertreten, wenn fie auch in neuefter Zeit bemüht gewefen find, ihre Einrichtungen für medicinifchen und naturwiffenfchaftlichen Unterricht einigermafsen zu vervollkommnen. In Glasgow find für den Unterricht und praktifche Uebungen in medicinifchen Fächern einige Räume im allgemeinen Collegienhaufe eingerichtet, unter welchen diejenigen für Anatomie in befonderem Anbau verhältnifsmäfsig am beften ausgeftattet find.

In Deutfchland hat der Bau medicinifcher Lehranftalten erft in den letzten zwei Jahrzehnten einen merklichen Auffchwung genommen. Nur wenige Univerfitäten befafsen im vorigen Jahrhundert für diefen Zweck errichtete eigene Gebäude, meiftens nur Anatomien; felbft Gelehrte von hohem Ruf liefsen in ihren Privatwohnungen die Räume zur Abhaltung ihrer Vorlefungen und Curfe herrichten. Als ein wefentlicher Fortfchritt wurde es fchon empfunden, als in der erften Hälfte diefes Jahrhundertes der Staat den Univerfitäten verfügbare alte Gebäude zu medicinifchen Unterrichtszwecken nebft den nothwendigften Mitteln zu ihrer baulichen Inftandfetzung überwies. Die Errichtung neuer Baulichkeiten eigens für diefen Zweck fällt gröfstentheils erft in die Mitte und zweite Hälfte diefes Jahrhundertes. Aber auch diefe Gebäude, welche vor kaum 20 Jahren entftanden und dem damaligen Stande der Wiffenfchaft in vollkommenftem Mafse entfprachen, werden jetzt, nach der rafchen Entwickelung der medicinifchen Wiffenfchaften, als derart veraltet und unzulänglich angefehen, dafs fie gröfstentheils nicht mehr durch Um- und Erweiterungsbauten zweckentfprechend umgeftaltet werden können, fondern durch Neubauten erfetzt werden müffen. Wer wollte es vorherfehen, in wie ferner Zeit ein gleiches Schickfal den wiffenfchaftlichen Lehranftalten bevorfteht, die jetzt der Stolz unferer medicinifchen Facultäten find?

311.
Bauliche Bedürfniffe.

In Deutfchland zerfällt das Studium der Medicin in zwei Hauptabfchnitte, von denen der erftere fich vorzugsweife mit den vorbereitenden Naturwiffenfchaften befchäftigt und in dem *tentamen phyficum* feinen Abfchlufs findet. Die Studirenden der Medicin lernen in den erften Semeftern die Anatomie des menfchlichen Körpers und die Formenbildung aller feiner Organe kennen; fie werden ferner vertraut ge-

[269]) Siehe: PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53 u. Pl. 18, 19, 97, 155, 207, 260.

macht mit den Grundzügen der Phyfiologie, d. h. der Lehre von der Thätigkeit der einzelnen Organe, ihrer Zweckbeftimmung, dem Wefen und den Grundbedingungen des Lebens und der Lebenserfcheinungen.

Nach Ablegung des *tentamen phyficum* befchäftigen fich die »Candidaten der Medicin« mit den krankhaften Erfcheinungen im menfchlichen Körper, die fie in theoretifchen Vorlefungen und durch Section der Leichen, fo wie durch Anfchauung und chemifche Unterfuchung der erkrankten Organe im pathologifchen Inftitut kennen lernen, und endlich werden die Mittel, welche zur Heilung der verfchiedenen Krankheitserfcheinungen führen, in den Kliniken fowohl theoretifch gelehrt, wie auch durch Behandlung der Kranken praktifch geübt.

Nahe verwandt mit dem pathologifchen Inftitut und häufig mit ihm in einem Gebäude vereinigt ift das pharmakologifche Inftitut, in dem die Wirkung der Arzneimittel und ihre Zufammenfetzung erforfcht und gelehrt wird. In neuerer Zeit reiht fich an diefe Claffe wiffenfchaftlicher Lehranftalten noch das hygienifche Inftitut, welches beftimmt ift, die Grundbedingungen der Gefundheitspflege, die Urfachen der Krankheitsentftehungen und die Mittel, diefen vorzubeugen, feft zu ftellen.

Die Kliniken vereinigen das Krankenhaus mit dem Lehrgebäude, und die auf allen Gebieten der Wiffenfchaft bei dem wachfenden Umfang des Stoffes nothwendig werdende Theilung der Arbeit, welche ein um fo tieferes Eindringen in die Zweigwiffenfchaften bezweckt, hat die Kliniken, welche zu einer gut ausgerüfteten Univerfität gehören, zu einer ziemlich anfehnlichen Zahl anwachfen laffen. So wurden noch vor wenigen Jahrzehnten nur äufsere Verletzungen oder äufserlich fichtbare Krankheitserfcheinungen auf operativem Wege geheilt, und die chirurgifche Klinik pflegte nur eine Unterabtheilung der allgemeinen Klinik zu fein. Nachdem fich die Chirurgie aber Schritt für Schritt auch die meiften inneren Organe des menfchlichen Körpers erobert hat und auch eine grofse Zahl innerer krankhafter Erfcheinungen mit Erfolg durch das Meffer des Chirurgen bekämpft wird, ift die felbftändige chirurgifche Klinik nicht allein zu einer der gröfsten und wichtigften Lehranftalten der Univerfität angewachfen; fondern fie hat fogar einige Zweigfächer, nämlich die Behandlung des Auges und des Ohres, als felbftändige Wiffenfchaften abgeben müffen. Auch das Gebiet der inneren Krankheiten ift bereits zu umfangreich geworden, um von einzelnen Gelehrten vollkommen beherrfcht zu werden, und man hat defshalb bereits an einigen Univerfitäten für die Hautkrankheiten und Syphilis befondere Lehrftühle und felbftändige Gebäude für diefe errichtet. Zur Behandlung der Gemüthskrankheiten find an kleineren Univerfitäten nur Unterabtheilungen der inneren oder medicinifchen Klinik vorgefehen; in Strafsburg hat man ein felbftändiges Gebäude dafür errichtet, und wenn an den preufsifchen Univerfitäten diefes Beifpiel bis jetzt nur in fehr befchränktem Mafsftabe Nachahmung gefunden hat, fo liegt dies daran, dafs die Land-Irren-Anftalten häufig in der Nähe der Univerfitätsftädte errichtet wurden und geeignete Gelegenheit boten, dem betreffenden Anftalts-Director das Lehramt der Irrenheilkunde (Pfychiatrie) zu übertragen.

Die befondere Behandlung des weiblichen Körpers hat von jeher die Errichtung eigener Lehranftalten erfordert, die früher häufig mit den von den Gemeinden errichteten Gebärhäufern und Hebammen-Lehranftalten vereinigt waren. Neuere Lehrgebäude diefer Art haben neben der eigentlichen Entbindungs-Anftalt noch eine zur Behandlung befonderer Frauenkrankheiten beftimmte (gynäkologifche) Abtheilung und pflegen dann mit dem Gefammtnamen Frauen-Kliniken bezeichnet zu werden.

Einen befonderen Zweig der Medicin bildet die Thierarzneikunde, und wo derfelbe an einer Univerfität vertreten ift, bedarf es auch befonderer Baulichkeiten hierfür. Da indefs bereits im vorhergehenden Bande diefes »Handbuches« die Thierarzneifchulen behandelt worden find, werden diefelben in der Folge eine weitere Berückfichtigung nicht finden.

312. Bauftellen und Gruppirung.

Wir haben hiermit in grofsen Umriffen die baulichen Bedürfniffe angedeutet, welche für die medicinifche Facultät unferer Univerfitäten zu befriedigen find. Nach welchen Grundfätzen hierbei zu verfahren ift und bisher verfahren wurde, foll demnächft erörtert werden. Hierbei kommt zunächft die Auswahl geeigneter Bauftellen in Betracht. Der Wunfch, alle Univerfitäts-Lehranftalten auf einem gemeinfchaftlichen Grundftücke zu vereinigen, wird fich, wie bereits in Art. 21 (S. 15) gefagt worden ift, nur in feltenen Fällen verwirklichen laffen, und es liegt hierfür in der That auch nur in befchränktem Mafse ein Bedürfnifs vor. Eine engere Verwandtfchaft, die eine benachbarte Lage wünfchenswerth macht, befteht hauptfächlich zwifchen den naturwiffenfchaftlich-medicinifchen und den zur philofophifchen Facultät gehörigen naturwiffenfchaftlichen Lehranftalten, namentlich dem zoologifch-zootomifchen und dem anatomifchen Inftitut. Die Zootomie oder vergleichende Anatomie fteht in fo engem Zufammenhange mit der menfchlichen Anatomie, dafs fie von jedem Studirenden der Medicin gehört werden mufs und defshalb zuweilen fogar mit der Anatomie unter einem Dache vereinigt wird (z. B. in Giefsen, eben fo in einem Entwurf für Breslau etc.).

Selbft die wünfchenswerthe Vereinigung aller medicinifchen Inftitute ftöfst bei den meiften neuen Anlagen auf Schwierigkeiten, weil — in den gröfseren Univerfitätsftädten wenigftens — Bauplätze von genügender Gröfse in der Regel entweder gar nicht oder doch nur mit unverhältnifsmäfsig grofsen Koften zu haben find. Unter den preufsifchen Univerfitäten find nur Kiel und Halle als folche zu nennen, bei denen diefe Vereinigung hat verwirklicht werden können. Wenn eine Trennung in Gruppen nothwendig wird, fo liegt der Gedanke nahe, diejenigen Anftalten zu einer Gruppe zu vereinigen, welche von Studenten gleicher Semefter befucht werden, d. h. die Anatomie und das phyfiologifche Inftitut find in eine, die Kliniken, das pathologifche und pharmakologifche Inftitut in die andere Gruppe zu verlegen. In der That findet fich diefe Eintheilung wiederholt vor. Sie ift in Bonn zur Ausführung gekommen, wo man die beiden erftgenannten Anftalten in Vereinigung mit den naturwiffenfchaftlichen Lehranftalten für Botanik, Zoologie, Chemie und Mineralogie nach Poppelsdorf verlegt hat, und die Ausführung nach gleichen Grundfätzen fteht in Göttingen und Breslau bevor. Ganz einwandfrei ift diefe Trennung indeffen nicht, weil die Anatomie in der Regel zugleich zu den fog. akiurgifchen Curfen, d. h. Uebungen der Studirenden im Operiren an Leichen und zum Studium der topographifchen Anatomie, d. i. der bei Operationen wichtigen örtlichen Beftimmung der inneren Organe des Körpers, alfo von den Studirenden fpäterer Semefter benutzt wird. In Marburg, Göttingen und Breslau werden die Räumlichkeiten für diefen Unterricht mit dem pathologifchen Inftitut vereinigt; in Berlin findet fich die betreffende Einrichtung in der chirurgifchen Klinik etc.

Sehr wichtig ift aber die Vereinigung der Kliniken auf gemeinfamem Bauplatz, und zwar nicht allein im Intereffe einer vollkommenen Zeitausnutzung für den Unterricht, fondern auch wegen der praktifchen Vortheile, welche mit einer gemeinfchaftlichen Verwaltung und einer Sammelanlage des Koch- und Wafchbetriebes zu erreichen find. Das pathologifche Inftitut wird mit den Kliniken zweckmäfsig vereinigt, weil die Leichen der in den Kliniken Verftorbenen dort geöffnet und für den

Fig. 268.

Medicinische Lehranstalten der Universität zu Halle.

Arch.: *v. Tiedemann.*

1:2000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

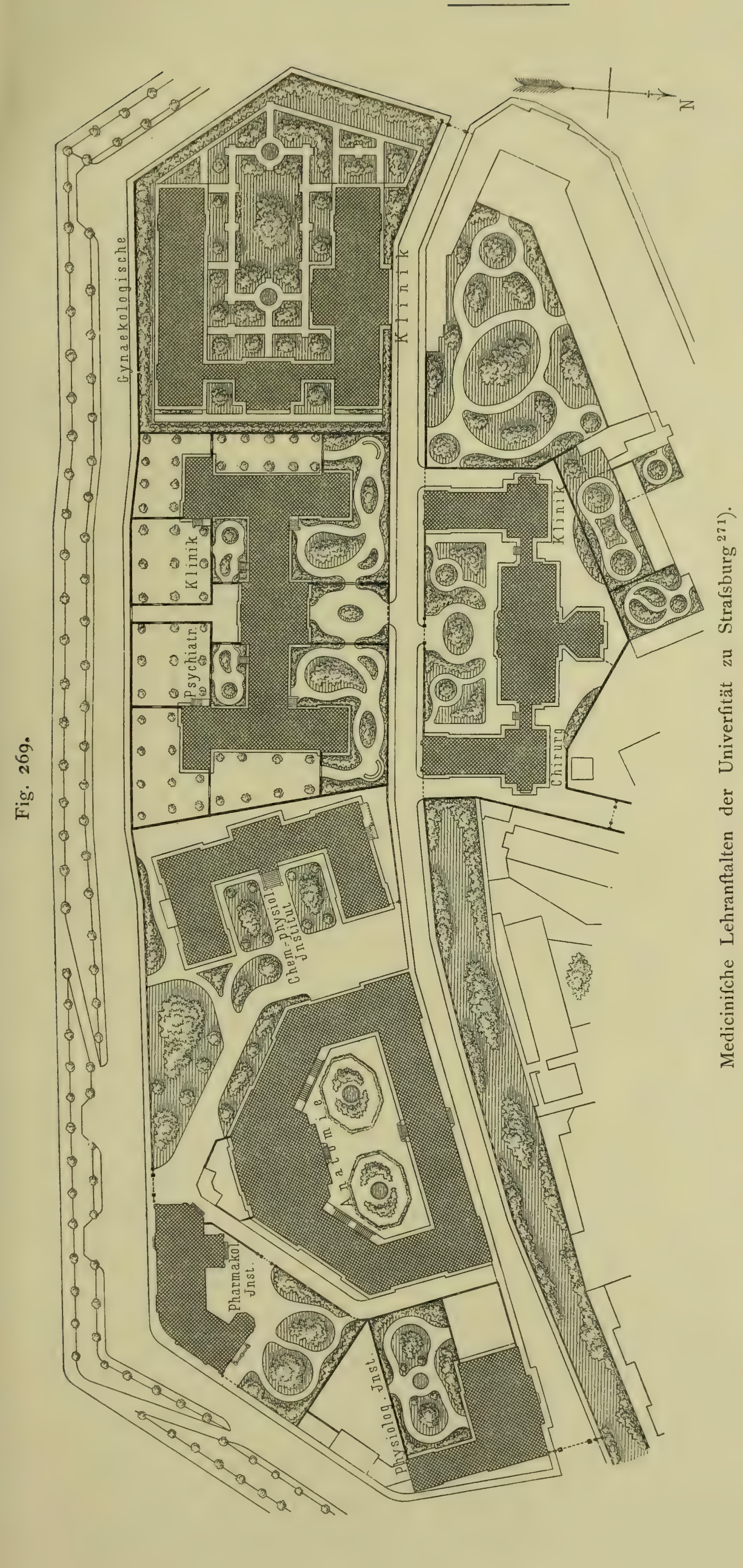


Fig. 269.

Mediciniſche Lehranſtalten der Univerſität zu Straſsburg[271]).

wiſſenſchaftlichen Unterricht verwerthet werden können. In ganz groſsen Städten, wie Berlin, iſt auch eine Vereinigung aller Kliniken auf gemeinſchaftlichem Bauplatz nicht erreichbar, weil es hierzu an ausreichend groſsen Bauſtellen überhaupt fehlt. Es muſs in ſolchen Fällen genügen, wenn die Entfernung der einzelnen Anſtalten von einander keine allzu groſse iſt. Daſs hierbei die gemeinſame kliniſche Verwaltung aufgegeben werden muſs, iſt nur ein geringer Nachtheil, weil in ſo bedeutenden Univerſitäten der groſse Umfang der einzelnen Klinik einen Wirthſchaftsbetrieb ergiebt, der eine Zuſammenlegung desſelben für mehrere Anſtalten minder wichtig erſcheinen läſſt.

313. Gesammtanlage.

Bei der Stellung der Gebäude auf dem Bauplatz iſt ſelbſtverſtändlich darauf Rückſicht zu nehmen, daſs jede einzelne Anſtalt einen möglichſt unmittelbaren Ausgang nach einer öffentlichen Verkehrsſtraſse er-

hält. Die Erfüllung diefer Bedingung ift nicht allein bei den Kliniken wichtig, um das hinter den Gebäuden liegende Gartenland als Aufenthaltsort für die in Genefung begriffenen Kranken gegen den äufseren Verkehr abzufchliefsen; fondern auch die rein wiffenfchaftlichen Anftalten können eines gewiffen Zubehörs an Höfen, Thierftallungen und anderen Nebengebäuden nicht entbehren, deren Lage an öffentlichen Verkehrswegen aus nahe liegenden Gründen nicht rathfam ift. Eine Anordnung, welche ein gröfseres Grundftück nur an einer Stelle mit einem Zugang verfieht, um die Zugänge zu den einzelnen Gebäuden im Inneren des Bauplatzes zu verzweigen, würde an fich fehlerhaft fein und fich nur da rechtfertigen laffen, wo das Grundftück nicht genügende Strafsenfronten befitzt, um jedes Gebäude mit einem unmittelbaren Zugang zu verfehen.

Diefer Ausweg ift in Bonn [270]) gewählt worden, weil dort die nur verhältnifsmäfsig kurze Theaterftrafse bei überdies noch unbequemen Steigungsverhältniffen nicht genügenden Raum für die drei grofsen klinifchen Inftitute lieferte.

314. Beifpiel I.

Bei den klinifchen Anftalten in Halle (Fig. 268) konnten an die Magdeburger Strafse zwei der Kliniken und das Oekonomie- und Verwaltungsgebäude verlegt werden; die Anatomie erhielt einen Zugang von der Strafse vor dem Steinthor, und zur Gewinnung weiterer Zugänge fah man fich genöthigt, das Innere des Baugeländes durch Privatftrafsen aufzufchliefsen, weil der Franzofenweg, der daffelbe an der Weftfeite begrenzt, als Fufsweg mit fteilen Steigungsverhältniffen für diefen Zweck nicht genügte.

Eine diefer Privatftrafsen fchafft Zugänge für die medicinifche und Augen-Klinik, fo wie für das pathologifche Inftitut, die andere für das phyfiologifche Inftitut. Die Verlängerung der letzteren hat gleichzeitig den Verkehr nach der Beerdigungs-Capelle im pathologifchen Inftitut zu vermitteln. Diefer Weg wird durch fteile Böfchungen dem Anblick von den Kliniken her, mit Ausnahme der Augen-Klinik, entzogen. Auf eine ähnliche Anordnung ift in allen Fällen wegen der nöthigen Rückfichtnahme auf die Kranken in den Kliniken Werth zu legen.

315. Beifpiel II.

Trotz der befchränkten Bauftelle ift man auch in Strafsburg nach diefem Grundfatz verfahren. Wir theilen den Lageplan der dortigen klinifchen Anftalten in Fig. 269 [271]) mit.

Das lang geftreckte und durchaus unregelmäfsig umgrenzte Grundftück ift zur Gewinnung genügender Zugänge der Länge nach von einer Strafse durchfchnitten, an der die Eingänge zur Frauen-Klinik, der chirurgifchen Klinik, dem für Anatomie und Pathologie gemeinfam errichteten Gebäude und dem phyfiologifchen Inftitut liegen. Die Gebäudegruppe, in der Leichen als Unterrichts-Material verwerthet werden, liegt getrennt von den Kliniken, und zwifchen beide Gruppen fchiebt fich das Gebäude für chemifche Phyfiologie. Die Kliniken für innere Krankheiten und Augenheilkunde konnten auf der befchränkten Bauftelle keinen Raum mehr finden.

316. Beifpiel III.

Ein weiteres beachtenswerthes Beifpiel für eine zweckmäfsige Anlage klinifcher Gebäude liefert Heidelberg [272]). Nirgends ift mit gleicher Sorgfalt, wie hier, die Trennung des Verkehres der poliklinifchen Kranken und der Studenten von den Kranken der Klinik durchgeführt. Man hat dies erreicht durch Verlegung der gefammten Poliklinik für innere Krankheiten und Chirurgie in ein befonderes Gebäude, das fog. Verwaltungsgebäude, das unter gefchickter Verwerthung einer tief in das Grundftück einfchneidenden Ecke im Mittelpunkt der ganzen Gebäudegruppe und doch an einer öffentlichen Verkehrsftrafse gelegen ift. An drei verfchiedenen Stellen im Haufe wird von zwei Profefforen der inneren Medicin und einem Wundarzt die Poliklinik abgehalten und unterrichtlich verwerthet; die Krankenhäufer werden vom Publicum gar nicht und von den Studenten nur unter Führung der Profefforen betreten. Blofs die Augen-Klinik, deren Poliklinik weniger zahlreich ift, und die Klinik für Syphilis, welche eine Abfonderung erfordert, liegen getrennt und unmittelbar an den öffentlichen Strafsen. Der Operations-Saal der chirurgifchen Klinik ift nicht im Verwaltungsgebäude, fondern in einem Einzelbau der chirurgifchen Abtheilung untergebracht. Das pathologifche Inftitut liegt auch hier unmittelbar an der Strafse, von den anderen Anftalten abgewendet. Die medicinifch-chirurgifchen Gebäude und die Augen-Klinik find unter einander, fo wie mit den Wirthfchaftsgebäuden durch bedeckte, aber beiderfeits offene Gänge verbunden.

---

270) Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1883, S. 313.

271) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Strafsburg.

272) Siehe: Knauff, F. Das neue academifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

Literatur

über »Medicinifche Lehranftalten im Allgemeinen«.

PASCAL, J. L. *Les bibliothèques et les facultés de médecine en Angleterre. Revue gén. de l'arch.* 1884, S. 53, 97, 155, 207, 260 u. Pl. 18, 19.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme fiècle.* Paris 1845—50.

2e vol, Pl. 249, 250: Hôpital à Paris (clinique de la faculté) de médecine.

Leeds fchool of medicine. Builder, Bd. 23, S. 465.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1877 in der Ausführung begriffen gewefen find. VII. Univerfitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1878, S. 109.

Faculté de médecine à Paris. Semaine des conft. 1878—79, S. 427, 438.

KNAUFF, F. Das neue academifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

MANNKOPFF, E. Ueber das Programm zum Neubau der medicinifchen Klinik zu Marburg. Marburg 1879.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1878 in der Ausführung begriffen gewefen find. VII. Univerfitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 433.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Jahre 1880 in der Ausführung begriffen gewefen find. VIII. Univerfitätsbauten. Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 472.

TIEDEMANN, v. Die medicinifchen Lehrinftitute der Univerfität in Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 150, 158, 166, 176, 208, 218, 226. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1882.

BERGMANN. Die Univerfitäts-Inftitute in Halle a. S. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 310.

Hofpital, adapted to the fite of univerfity college hofpital, London. Building news, Bd. 41, S. 104.

Die klinifchen Univerfitäts-Anftalten in der Ziegelftrafse zu Berlin. Deutfche Bauz. 1882, S. 219.

ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I, VII—IX: Univerfitätsbauten, wiffenfchaftliche und künftlerifche Inftitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 146 ff.

REINICKE, E. Die klinifchen Neubauten der Univerfität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 313. — Centralbl. f. allg. Gefundh. 1883, S. 354. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Berlin 1883.

Feftfchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaifer-Wilhelms-Univerfität Strafsburg. Strafsburg 1884.

FROEBEL, H. Klinifche Neubauten der Univerfität in Budapeft. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 74.

Bericht über die Allgemeine deutfche Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens. Berlin 1882—83. Herausg. von P. BOERNER. II. Band. Breslau 1885. S. 131: Die Univerfitäts-Kliniken.

Feftfchrift für die 58. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. — Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Inftitute und die naturhiftorifchen Sammlungen der Stadt Strafsburg.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren Preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1883 in der Ausführung begriffen gewefen find. XI. Hofpitäler und Krankenhäufer, Bäder, Blinden- und Taubftummen-Anftalten. Zeitfchr. f. Bauw. 1885, S. 131.

GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Feftfchrift zur 59. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Berlin 1886.

Zufammenftellung der bemerkenswertheren preufsifchen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewefen find. VIII: Univerfitätsbauten. XI: Hofpitäler und Krankenhäufer, Bäder, Blinden- und Taubftummen-Anftalten. Zeitfchr. f. Bauw. 1887, S. 348, 470.

The univerfity of Durham college of medicine, Newcaftle-on-Tyne. Building news, Bd. 54, S. 106.

HAUPTMANN, E. G. Die medicinifchen Fakultäten des Deutfchen Reichs, Deutfch-Oefterreichs, der deutfchen Schweiz und der ruffifchen Oftfee-Provinzen, fowie die mit ihnen verbundenen klinifchen Anftalten, medicinifchen und naturwiffenfchaftlichen Inftitute und Sammlungen. Leipzig 1888.

MEYER, G. Die aufserdeutfchen medicinifchen Facultäten, fowie die mit ihnen verbundenen klinifchen Anftalten, medicinifchen und naturwiffenfchaftlichen Inftitute und Sammlungen. Leipzig 1888.

Croquis d'architecture. Intime club. Paris.

1872, No. II, f. 3: Une école de médecine.

1874, No. II, f. 5: Une académie de médecine.

1877, No. V, f. 5: École de médecine exécutée à Genève.

No. VIII, f. 1—5
1878, No. IV, f. 4 } *: Faculté de médecine et de pharmacie de Bordeaux.*

1882, No. XI, f. 1—3: Projet d'académie de médecine.
1883, No. X, f. 6
No. XI, f. 1, 2: *Un hôpital des cliniques.*
1886, No. 2, f. 5, 6
No. 3, f. 1, 2: *Une académie de médecine pour Paris.*

---

9. Kapitel.

Medicinifch-naturwiffenfchaftliche Inftitute.

a) Anatomie-Gebäude.

317. Umfang des anatomifchen Studiums.

Die Aufgaben des Anatomen haben wir bereits kurz erwähnt; es wird an diefer Stelle jedoch noch nothwendig fein, die Grenzlinie zwifchen den anatomifchen und den nächft verwandten Wiffenfchaften zu ziehen. Vornehmlich kommt hier die Zoologie und die Phyfiologie in Betracht.

Kölliker[273]) weist der Anatomie alle Vorträge zu, die fich auf den Menfchen beziehen: gröbere Anatomie, Anthropologie oder Lehre von den natürlichen Verhältniffen des Menfchen, Gewebelehre und Entwickelungsgefchichte des Menfchen, ferner von vergleichend anatomifchen Lehrzweigen Alles, was auf die höheren Gefchöpfe Bezug hat und für die Begründung einer wiffenfchaftlichen Anatomie und Phyfiologie unumgänglich nöthig ift, alfo vergleichende Anatomie und Phyfiologie der Wirbelthiere und vergleichende Embryologie und Hiftologie derfelben. Als Gebiet des Zoologen bezeichnet er dagegen die Darftellung der äufseren Charaktere und der Organifation des gefammten Thierreiches (Zoologie), Entwickelungsgefchichte des gefammten Thierreiches, einfchliefslich der vorweltlichen Gefchöpfe (Defcendenzlehre), vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte vor Allem der Wirbellofen [274]), befondere Vorlefungen über Parafiten etc. Diefer Eintheilung des Lehrftoffes follen fich auch die Sammlungen anpaffen. Der Unterfchied zwifchen Anatomie und Phyfiologie wird von demfelben Fachmann etwa folgendermafsen gekennzeichnet. Die Anatomie ift die Lehre von den Formen und den Lebenserfcheinungen, die bei der Formbildung und Geftaltung der Organismen ftattfinden, Phyfiologie die Wiffenfchaft von den Functionen der gebildeten Formtheile, mögen diefelben ganz entwickelte fein oder nicht.

318. Erforderniffe.

Es ift leicht begreiflich, dafs bei einer Wiffenfchaft, welche fich mit dem Bau des menfchlichen Körpers bis in deffen kleinften Theile zu befaffen hat, der Anfchauungsunterricht (Demonftration) eine wichtige Rolle fpielt und dafs diefen Zwecken die Grundrifsgeftaltung, die innere Einrichtung und vor Allem die Beleuchtung der Anatomie-Gebäude forgfältig angepafft werden mufs. Die Anatomie zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, die gröbere und die mikrofkopifche Anatomie. Die Arbeiten nach beiden Richtungen greifen vielfach in einander, weil diefelben Organe ihrer äufseren Form nach mit blofsem Auge erkennbar find, dagegen ihr feinerer Bau nur unter dem Mikrofkop beobachtet werden kann. Die Errichtung getrennter Lehrftühle für beide Forfchungsgebiete wird defshalb nur felten vorkommen (Halle); dagegen müffen die Anatomie-Gebäude mit den der Eigenart des Unterrichtes auf beiden Gebieten entfprechenden Einrichtungen ausgeftattet werden. Eine dritte Gruppe von Räumlichkeiten ift in gröfseren Anatomie-Gebäuden für die Zwecke der topographifchen oder chirurgifchen Anatomie beftimmt, in welcher die einzelnen Regionen und Höhlen des Körpers mit Rückficht auf die gegenfeitige Lage der Organe und Syfteme behandelt werden.

---

273) In: KÖLLIKER, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.

274) Diefe Anficht *Kölliker*'s wird nicht allfeitig getheilt; in der Regel wird auch die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgefchichte der Wirbelthiere der Zoologie zugewiefen. Die Anthropologie wird vorausfichtlich in nicht zu ferner Zeit von der Anatomie getrennt werden und einen eigenen Lehrftuhl erhalten müffen.

1) Räume für die gröbere (makrofkopifche) Anatomie.

319.
Raum-
bedürfnifs.

Der Unterricht der gröberen Anatomie wird einestheils durch den Vortrag des Lehrers, anderentheils durch praktifche Uebungen der Studirenden ertheilt. Für erfteren ift der wichtigfte Raum der anatomifche Hörfaal (Theater); dem letzteren Zwecke dient der Präparir-Saal. Dazu kommen die Räume zur Bergung der Lehrmittel, die anatomifchen Sammlungen und die Leichenkeller. Diefen Haupträumen fchliefsen fich mehr oder weniger zahlreiche Nebenräume, namentlich die Vorbereitungszimmer, Arbeitsräume für die Docenten, die Werkftätte des Confervators der Sammlungen, die anatomifchen Küchen u. dergl. an.

320.
Hörfaal.

Der anatomifche Hörfaal oder das anatomifche Theater dient dem Anfchauungsunterricht, fo weit derfelbe ohne Zuhilfenahme des Mikrofkopes betrieben werden kann. Der Vortrag des Docenten wird begleitet von Demonftrationen an der Leiche. Da es aber dem ungeübten Auge zunächft fchwer wird, die Formen der einzelnen Leichentheile zu erkennen, dem Gedächtnifs einzuprägen und fie von anderen zu unterfcheiden, fo wird von den meiften Docenten die zeichnerifche Darftellung an der Tafel zu Hilfe genommen.

Um diefen Anforderungen zu entfprechen und namentlich die Betrachtung der den Mittelpunkt des Unterrichtes bildenden Leiche aus möglichft grofser Nähe und in vortheilhafter Beleuchtung zu erreichen, hat man fich bei den meiften neueren Anatomie-Gebäuden der Form des mehr oder weniger gefchloffenen Ringtheaters bedient. Etwa in der Mitte des Hörfaales befindet fich der Tifch zur Aufnahme der Leiche in einem 2,3 bis 4,0 m breiten Mittelraume, den die anfteigenden Sitzreihen der Studirenden von mehreren Seiten umfchliefsen.

321.
Sitzreihen
und
Erhellung.

Indem bezüglich der Form, Gröfse und Einrichtung des Hörfaales auf Art. 26 ff. (S. 21 ff.) verwiefen wird, fei an diefer Stelle das Folgende hervorgehoben. Bei Anordnung des Geftühls für die Zuhörer hat man mit dem Raum möglichft fparfam Haus zu halten; denn jede Raumverfchwendung vergröfsert die Entfernung vom Leichentifch und erfchwert das Erkennen der vorgezeigten Gegenftände. Man verzichtet defshalb gern auf bequeme, zum Schreiben eingerichtete Tifche vor den Sitzreihen und begnügt fich mit etwa 20 cm breiten Buchbrettern, um die Gefammttiefe der Sitzreihen auf das Mafs von 70 bis 80 cm einzufchränken, während für die Banklänge 50 cm auf jeden Platz genügen. Die Hauptfache ift, dafs die Zuhörer fehen und befonders fehen lernen. Wenn auch als mittleres Mafs eine Tiefe der Sitzreihen von 75 cm angefehen werden kann (Halle, Bonn), fo legen doch einige Anatomen auf eine erhebliche Verminderung derfelben befonderen Werth. In Königsberg wurde fie in dem umzubauenden Ringtheater auf 63 cm feft gefetzt, ein Mafs, das unter Anwendung von Klappfitzen dort immer noch als ausreichend angefehen wird. Auf eine fo weit gehende Einfchränkung der Mafse dürfte indeffen ein allzu grofser Werth nicht zu legen fein, weil für die Vorzeigung aller feineren Gegenftände die Demonftration nach der Vorlefung in befonderem Nebenraum, von dem weiter unten die Rede fein wird, doch nicht entbehrt werden kann und immer mehr an Bedeutung gewinnt. Damit fchwinden auch die Bedenken, welche gegen anatomifche Ringtheater von fehr bedeutender Ausdehnung von mancher Seite erhoben wurden. Anatomifche Hörfäle von 300 Sitzplätzen und darüber gehören nicht mehr zu den Seltenheiten. Bei kleineren Anatomien aber vermeidet man es gern, mehr als 5 Sitzreihen hinter einander anzuordnen.

Wird dem Ringtheater nur der Halbkreis (fiehe die Beifpiele in Art. 353, 355 u. 356) zu Grunde gelegt, fo ergeben fich nach Abzug einer Treppe von 50 cm Breite bei 75 cm Sitztiefe und

bei 4 Sitzreihen etwa 60 Sitzplätze,
» 5 » » 87 » und
» 6 » » 119 »

Wo diefe Platzzahl nicht genügt, pflegt man zur Vermehrung derfelben an den Halbkreis, bezw. das halbe Achteck des Ringtheaters gerade Seitenfchenkel anzufchliefsen (fiehe die Beifpiele in Art. 351, 352 u. 354). Auf diefe Weife erhält man die Grundform des lang geftreckten Hufeifens, wobei der Demonftrations-Tifch, um allen Zuhörern bequem vorgeführt werden zu können, auf Geleifen verfchiebbar hergeftellt wird.

Beifpiele für diefe Anordnung liefern die Anatomien von Berlin, Bonn, Heidelberg, Giefsen, Freiburg, Halle etc.; eine Fortfetzung des Kreifes bis zu 3/4 des Vollkreifes (fiehe die Beifpiele in Art. 349 u. 350) findet fich in Göttingen und Königsberg. Einem gewöhnlichen Hörfaal nachgebildet ift das anatomifche Theater in Strafsburg; es hat fich daraus die Nothwendigkeit ergeben, 9 Sitzreihen hinter einander anzuordnen; dafür hat der Saal den Vorzug einer fehr fchönen, einfeitigen Beleuchtung von Norden.

Die Linie, nach welcher die Sitzreihen anfteigen, wird zweckmäfsig keine gerade. Es würde zwar bei Anwendung der nöthigen Steilheit auch durch gerade anfteigende Sitze der freie Blick auf das Object den entfernter Sitzenden gefichert fein; aber je fteiler die Sitze anfteigen, um fo mehr wächst die Entfernung. Man ordnet defshalb die unterfte Sitzreihe zu ebener Erde an und zieht nach Fig. 270 u. 271 die Sehlinie für die hinteren Sitzreihen über die Köpfe der vorderen hinweg (fiehe auch Art. 28, S. 22). Man erhält dann:

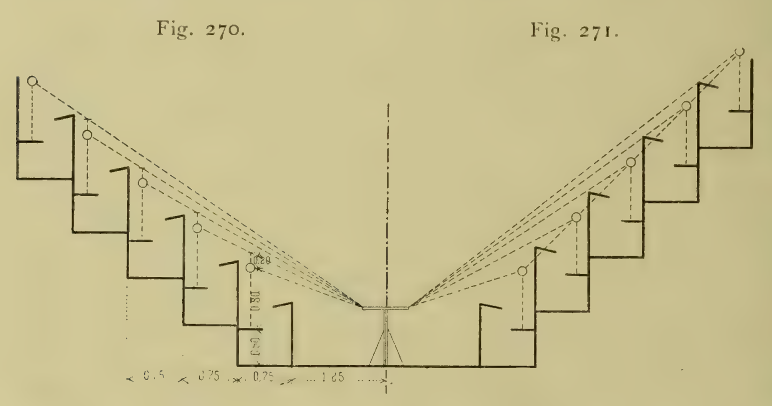


Fig. 270. Fig. 271.

Anfteigende Sitzreihen in Ringtheatern nach gekrümmter Linie. gerader Linie.

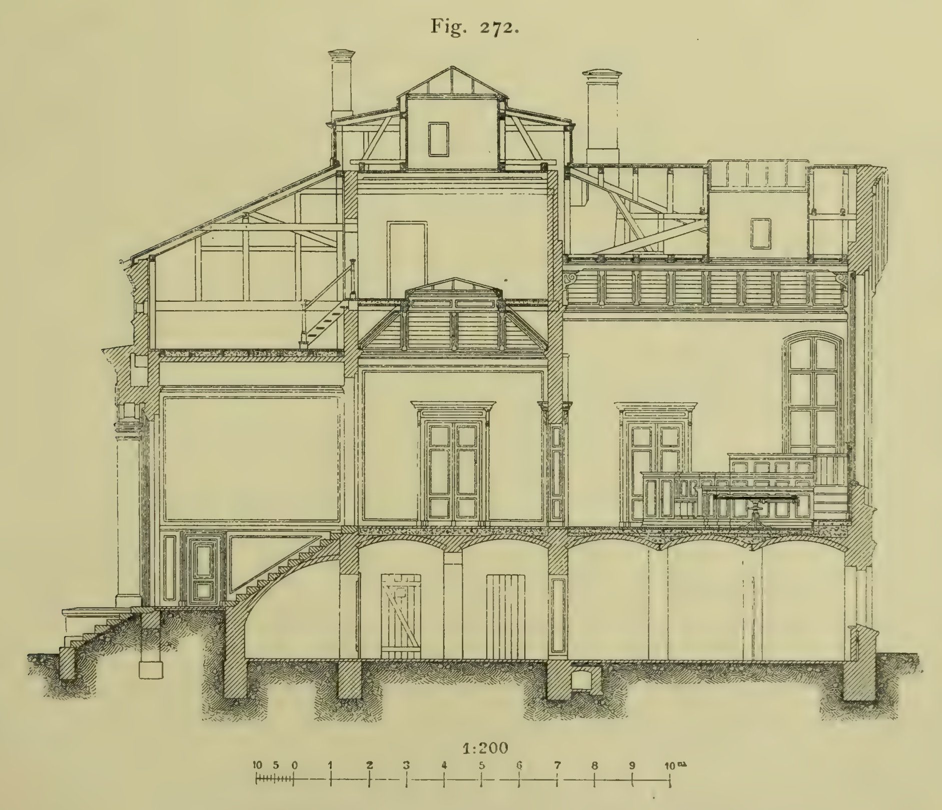
die Fufsbodenhöhe	der	2.	Sitzreihe	=	0,40 m
»	»	3.	»	=	1,10 m
»	»	4.	»	=	1,84 m
»	»	5.	»	=	2,62 m
»	»	6.	»	=	3,41 m.

Bei Entfcheidung der Frage, wie das Hufeifen der Sitzreihen im Grundrifs anzuordnen ift, ob fich daffelbe gegen das Gebäude oder nach aufsen öffnen foll, find zwei Punkte zu beachten, die Beleuchtung und die Zugänglichkeit. Den Anforderungen an eine vortheilhafte Beleuchtung entfpricht die Lage der Fenfter im Rücken der Zuhörer; der entgegengefetzte Lichteinfall blendet nicht allein das Auge; fondern es erfchwert auch das Erkennen der vorgeführten körperlichen Form, wenn man nur die Schattenfeite derfelben fehen kann, während die Zuwendung der Lichtfeite oder mindeftens das gleichzeitige Sehen von Licht und Schatten die Geftaltung der Körpertheile am leichteften erkennen läfft. Daraus ift die Bedingung abzuleiten, dafs hohes

Seitenlicht von Norden her, deffen Einfall mit den Sehlinien der Zuhörer möglichft nahe zufammenfällt, fich zur Beleuchtung anatomifcher Hörfäle am meiften eignet. Handelt es fich aber um gröfsere Säle und dem entfprechend gröfsere Entfernungen des Leichentifches von den Fenftern, fo wird das Seitenlicht durch Deckenlicht wirkfam unterftützt. Auch diefes wird indeffen nicht genügen, um die geöffneten Höhlen der Leiche bis tief in das Innere zu erhellen. Soll diefer Zweck erreicht werden, fo kann dies nur mit Hilfe des elektrifchen Bogenlichtes gefchehen, das nahe über dem Leichentifch auch bei Tagesvorlefungen entzündet wird. Die Anordnung der Fenfter im Rücken der Zuhörer erfordert die Oeffnung des Hufeifens der Sitzreihen gegen das Haus, weil an der Anfchlufsmauer fich keine Fenfter anbringen laffen. In der That ift auch diefe Anordnung die gebräuchliche; fie kommt vor in Berlin, Bonn, Heidelberg, München, Giefsen, Königsberg, Budapeft, Freiburg etc.

Der theilweife Einbau des anatomifchen Hörfaales in das Hauptgebäude, wie derfelbe u. a. in Berlin und Bonn zur Anwendung gekommen ift, vermindert die Fenfterflächen und ift defshalb weniger zu empfehlen. Wenn durch die Oeffnung des Hufeifens gegen das Gebäude auch noch das Einbringen der Leichen erleichtert wird, fo fteht doch diefen Vortheilen der nicht zu unterfchätzende Nachtheil der weniger günftigen Zugänglichkeit gegenüber. Wird nämlich, wie dies in der Regel der Fall ift, der Hörfaal von den Zuhörern zu ebener Erde betreten, fo können diefe nur auf Treppen, die nach der Mitte zufammenlaufen, von dem den Leichentifch aufnehmenden Raume aus zu den Sitzreihen auffteigen (fiehe das Beifpiel in Art. 352), und es wird als ein Mifsftand empfunden, dafs vor und nach den Vorlefungen um

Fig. 272.



Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Kiel. — Schnitt.

den Leichentifch Gedränge entfteht, auch zu fpät Kommende die Vorlefung ftören. Um dies zu vermeiden, werden wohl kleine Hilfstreppen angelegt (Bonn), die dann, wie die Erfahrung gelehrt hat, nach den Vorlefungen faft ausfchliefslich benutzt werden und für den grofsen Verkehr nicht ausreichen.

Von diefer Erwägung ausgehend, hat man in Halle [275]) die Haupttreppe benutzt, um von ihrem Ruheplatz aus einen Umgang hinter der oberften Sitzreihe zugänglich zu machen, von dem die Studirenden nach ihren Plätzen herabfteigen.

Die Trennung des Verkehres der Studirenden von demjenigen der Anftaltsbeamten wird damit ein vollftändiger; es ift aber zur Erleichterung des Zuganges die gefchloffene Seite des Hufeifens gegen das Haus gekehrt worden, eine Anordnung, die indeffen als nothwendige Folge der Treppenanlage nicht angefehen werden kann. Es wäre auch durch die Verbindung beider Hufeifenflügel mittels einer Quergalerie möglich gewefen, die umgekehrte Lage des Hufeifens mit der Zugänglichkeit durch die Haupttreppe zu vereinigen. Die nachtheilige Richtung des Lichteinfalles bei den nach aufsen gekehrten Sitzreihen und der unvermeidlichen Lage des Hörfaales an der Südfeite des Haufes hat man in Halle dadurch zu mildern gefucht, dafs der Hörfaal als felbftändiger achteckiger Bau aus der Baugruppe gelöst und mittels einer rings umlaufenden Fenfterreihe durch hohes Seitenlicht, fo wie durch ein grofses Deckenlicht beleuchtet worden ift.

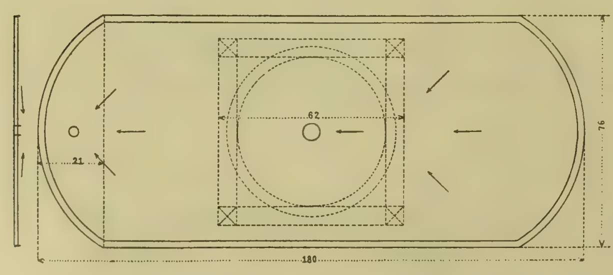
Nur in kleineren Anatomien, für die Kiel (Fig. 272) ein Beifpiel liefert, wird man mit Erfolg faft ausfchliefslich einfaches Seitenlicht anwenden können, das natürlich von der Nordfeite zu entnehmen ift. Die Zuhörer werden dann im Wefentlichen in zwei parallelen Reihen zu beiden Seiten des Leichentifches ihre Plätze finden müffen.

Das angeführte Beifpiel ift in feiner Beleuchtung aufserordentlich wohl gelungen, nachdem man das Hufeifen der Sitzreihen fo umgedreht hat, dafs die gekrümmten Bänke nach der Fenfterfeite verlegt wurden. Eine vor dem Fenfter angebrachte, von unten nach oben verfchiebbare matte Glasfcheibe bezweckt die Herftellung zerftreuten, für mikrofkopifche Arbeiten geeigneten Lichtes.

322. Leichentifch.

Zu den wichtigeren Einrichtungsgegenftänden des anatomifchen Hörfaales gehört der Leichentifch. Die Platte deffelben ift in der Regel rechteckig geftaltet, nur felten rund, und dann blofs mit geringerem Durchmeffer, etwa 1,2 m, hergeftellt. Rechteckigen Platten giebt man 75 bis 85 cm Breite und 1,60 bis 2,00 m Länge. Die Tifchhöhe beträgt etwa 75 bis 85 cm. Die Platte mufs um eine lothrechte Axe drehbar fein. Sind die Schenkel des Ringtheaters geradlinig verlängert, fo ift aufserdem eine wagrechte Verfchiebung des Tifches auf Geleifen nothwendig.

Fig. 273.



Leichentifch im anatomifchen Hörfaal zu Strafsburg [276]).
1/25 n. Gr.

Bei der Conftruction des Leichentifches hat man darauf zu achten, dafs fowohl die Drehung, wie auch die Verfchiebung nicht gar zu leicht in Folge von unwillkürlichen Be-

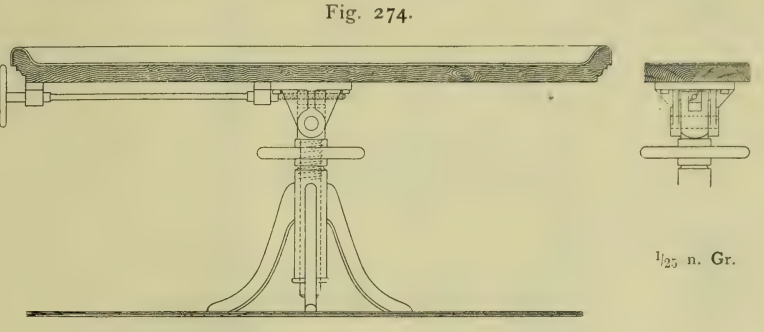
275) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 210, 219.

276) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Strafsburg.

rührungen vor fich geht, dafs fie aber doch keine befonders grofse Kraftanftrengung erfordern. Die richtige Mitte wird man treffen, wenn man den Tifch aus fchweren Bauftoffen, aber mit möglichft geringen Reibungswiderftänden herftellt. Es wird damit zugleich die Standfeftigkeit bei etwaiger fchiefer Belaftung gefichert.

Als Beifpiel einfachfter Art, das obigen Anforderungen nicht durchweg entfpricht, mag hier der Tifch der Anatomie in Strafsburg vorgeführt werden (Fig. 273 [276]). Auf einem hölzernen Untergeftell, deffen Tifchplatte 62 cm im Quadrat mifst, befindet fich eine zweite drehbare Platte, deren Reibung durch 4 Kugeln fehr vermindert wird. Ein Mittelzapfen fichert die Mittelpunktsführung. Auf der Holzplatte ift eine Eifenblechplatte befeftigt, deren Kanten mittels Winkeleifen von 20 mm Schenkellänge eingefafst find. Ein mäfsiges Gefälle führt etwa abfliefsende Flüffigkeiten nach einem Abflufsloch am Fufsende, wofelbft diefelben von einem untergehängten Gefäfs aufgefammelt werden.

Fig. 274.



Leichentifch im anatomifchen Hörfaal zu Kiel [277]).

In Halle ift die Tifchplatte aus Schiefer, 5 cm ftark, glatt gefchliffen, hergeftellt und mittels 4 ftarker Meffingfchrauben mit einem Drehzapfen aus Rothgufs feft verbunden. Letzterer pafst in eine Pfanne aus gleichem Stoff, die von einem auf 4 Rollen fahrbaren, aus Winkeleifen zufammengefetzten Untergeftell getragen wird. Die Leiche wird hier nicht unmittelbar auf den Tifch gelegt, fondern fie ruht auf einer Unterlage, und zwar einem hölzernen Leichenbrett, auf dem fie bereits im Leichenkeller gelagert wurde.

In Berlin [278]) dient eine in Meffing gefaffte, auf Rollen gehende Glasplatte der Leiche als Unterlage.

Weiter gehenden Anfprüchen genügt der Leichentifch in Kiel, der aufser der Drehbewegung der Tifchplatte noch eine Veränderung ihrer Höhe und eine Neigung derfelben gegen die wagrechte Lage geftattet. Fig. 274 [277]) liefert eine Abbildung diefes Tifches; die Platte deffelben ift mit Kupferblech überzogen.

323. Wandtafeln.

Zur weiteren Unterftützung des Vortrages durch zeichnerifche Darftellungen, die den Zuhörern als Vorbilder für ihre Aufzeichnungen dienen, werden grofse Tafeln erfordert, welche vom Vortragenden theils nur zum Anheften vorhandener Abbildungen, theils zur eigenen Anfertigung fkizzenhafter Darftellungen benutzt werden. Es find alfo gut beleuchtete und an allen Sitzplätzen gut fichtbare Wandflächen erforderlich. Wo diefe fehlen, dienen Staffeleien zur Aufnahme der Tafeln.

Die meiften Anatomen bedienen fich bei ihren Zeichnungen farbiger Stifte, mit denen fie im Stande find, auf matt gefchliffenem weifsem Glafe die verfchiedenen Organe, Nerven, Bänder, Blutgefäfse, Knochen etc. in verfchiedenen Farben zu kennzeichnen. Befonders geeignet ift hierzu die fog. *Lucae*'fche Tafel. Sie befteht aus zwei Hälften, deren eine, an der Wand befeftigte, mit einem Polfter zum Aufheften der Zeichnungen verfehen ift. Wird dann der durch Gelenkbänder mit dem feften Theile verbundene, die Glasplatte einfaffende Rahmen niedergeklappt, fo tritt auf der Platte die unterliegende Zeichnung in matten Linien hervor und erleichtert dem Vortragenden die Vorführung richtig gezeichneter Bilder, die er nach den durchfcheinenden Grundlinien mit farbigen Stiften nachzieht.

Selbftverftändlich müffen im Hörfaal bequeme Wafch-Einrichtungen zur Verfügung des Vortragenden fein.

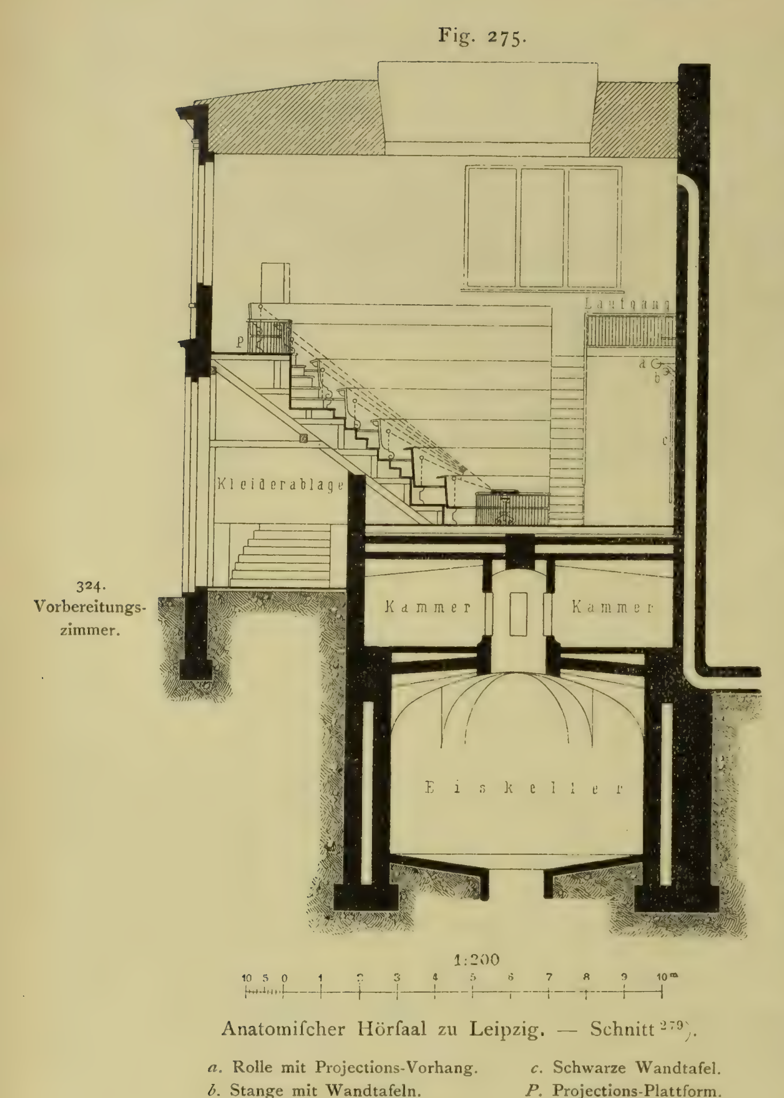
Als Beifpiel eines halbkreisförmigen Ringtheaters von eigenthümlicher Anordnung theilen wir in Fig. 275 [279]) den anatomifchen Hörfaal zu Leipzig im Durchfchnitt

[277]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Friefe* in Kiel.

[278]) Siehe: Cremer, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1866, S. 161.

[279]) Nach: Zeitfchr. f. Anatomie u. Entwickelungsgefchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

Fig. 275.



Anatomiſcher Hörſaal zu Leipzig. — Schnitt [279]).

a. Rolle mit Projections-Vorhang.
b. Stange mit Wandtafeln.
c. Schwarze Wandtafel.
P. Projections-Plattform.

mit (ſiehe den Grundriſs in Fig. 285 u. 286). Gegenüber dem Standort des Vortragenden befindet ſich eine kleine Plattform zur Aufſtellung einer elektriſchen Lampe, mit deren Hilfe mikroſkopiſche Vergröſserungen gegen einen den Zuhörern ſichtbaren Vorhang geworfen werden. Es iſt dies ein Mittel, den Hörſaal, wenn auch nur in beſchränktem Maſse, für mikroſkopiſchen Anſchauungsunterricht nutzbar zu machen. Dergleichen Einrichtungen werden wir in den phyſiologiſchen Inſtituten weiter kennen lernen.

324.
Vorbereitungs-zimmer.

Im Zuſammenhange mit dem Hörſaal iſt ein Vorbereitungszimmer nothwendig, in dem zugleich die für die Vorleſungen beſtimmten Handſammlungen Aufſtellung finden. Das Zimmer muſs in unmittelbarem Zuſammenhange mit demjenigen Theile des Hörſaales ſtehen, an welchem der Vortragende ſeinen Standort hat. Ein Zimmer mäſsiger Gröſse, etwa 20 bis 25 qm, wird in der Regel genügen; wird daſſelbe jedoch zugleich zum Präpariren der Leiche für die Vorleſungen, zu den Secir-Arbeiten des Proſectors und der Aſſiſtenten mitbenutzt, ſo muſs ſeine Gröſse entſprechend vermehrt werden. Es iſt rings an den Wänden mit Fachbrettern, bezw. Glasſchränken auszurüſten und enthält einige Arbeitsplätze für vorbereitende Arbeiten des Docenten und ſeiner Gehilfen.

325.
Demonſtrations-Saal.

Die Anordnung eines Demonſtrations-Saales neben dem Hörſaal hat den Zweck, den Studirenden nach der Vorleſung Gegenſtände zu näherer Betrachtung vorzuſtellen. Dieſer Saal iſt unentbehrlich, wo ein beſonderer Hörſaal für Vorleſungen aus dem Gebiete der mikroſkopiſchen Anatomie nicht vorhanden iſt. In dieſem Falle muſs der Demonſtrations-Saal die Form und Einrichtung des Mikroſkopir-Saales, von dem in Art. 339 die Rede ſein wird, annehmen. Aber auch für die unmittelbare Anſchauung gröberer Gegenſtände kann ſich ein ſolcher Nebenraum namentlich dann als ſehr zweckmäſsig erweiſen, wenn der Hörſaal ſehr groſs iſt, ſo daſs die entfernter Sitzenden nur ſchlecht ſehen können.

Die lang geſtreckte Grundform des Demonſtrations-Saales in ſolcher Anordnung des Grundriſſes, daſs ſich ein vom Hörſaal ausgehender und nach demſelben zurückführender Umgang bildet, iſt beſonders zweckmäſsig.

Die Gelegenheit zu einer folchen Anordnung ift gewöhnlich durch den fich unter den Sitzreihen ergebenden hufeifenförmigen Gang (fiehe das Beifpiel in Art. 355) geboten. Derfelbe würde an geeigneter Stelle eine durch eine Schranke abgegrenzte Erweiterung, den Standort des Profeffors, wenn derfelbe gröbere Gegenftände vorzeigen will, erhalten müffen. In Berlin wendet man zur Beleuchtung der vorgezeigten Gegenftände, weil hierfür felbft gutes Tageslicht nicht ausreicht, elektrifches Bogenlicht an, eine Einrichtung, die nach den Berliner Erfahrungen vorausfichtlich weitere Verbreitung finden wird.

326.
Kleiderablage.

Die Kleiderablage der Studirenden mufs auf dem Wege derfelben unmittelbar vor dem Hörfaal liegen. In kleineren Anatomien (Kiel) begnügt man fich mit einem etwas erweiterten Flurgang. In Leipzig hat man in recht zweckmäfsiger Weife den Raum unter den anfteigenden Sitzen des Ringtheaters (Fig. 275) zu einem geräumigen Kleiderablage-Zimmer hergerichtet.

327.
Präparir-Saal.

Unter dem anatomifchen Präpariren verfteht man das Freilegen der einzelnen Organe des menfchlichen Körpers, ihre Trennung von einander, fo dafs fie nach Form und Lage deutlich erkannt werden können. Die Präparir-Uebungen werden in der Regel unter Anleitung des Directors, deffen erfter Affiftent für die Präparir-Uebungen der Profector ift, von den Studirenden ausgeführt. In Frankreich leitet der Profector die Uebungen felbftändig.

Je nachdem fie an ganzen Leichen oder an einzelnen Leichentheilen vorgenommen werden, find zur Ausführung diefer Arbeiten Tifche von $2{,}0$ m Länge und $0{,}9$ m Breite oder kleinere Arbeitsplätze erforderlich, letztere gewöhnlich durch Verbreiterung der Fenfterbretter gebildet.

Zu Präparir-Sälen eignen fich lang geftreckte Räume von $7{,}5$ bis $10{,}0$ m Tiefe mit beiderfeitiger oder $5{,}0$ m tiefe Zimmer mit einfeitiger Beleuchtung. Da die ftarke Entwickelung des Leichengeruches felbft in gut gelüfteten Präparir-Sälen unvermeidlich ift, fo ift die zweifeitige Fenfteranlage fchon um defswillen erwünfcht, weil fie nach Beendigung der Präparir-Uebungen eine gründliche Durchlüftung des Saales geftattet. Für die Beleuchtung ift das von Norden kommende Licht jedem anderen vorzuziehen. Da aber die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winter ftattfinden und in unferem Himmelsftrich ein geeignetes Tageslicht zuweilen auf Wochen verfchwindet, fo neigt man immer mehr dazu, die Präparir-Säle künftlich zu beleuchten. Gaslicht eignet fich hierfür weniger, weil es eine zu trockene Hitze verbreitet, welche die Präparate austrocknet. Elektrifches Glühlicht dagegen entfpricht am beften den Anforderungen.

An einem Tifch für eine Leiche von etwa $1{,}80 \times 0{,}70$ m können 5 bis höchftens 7 Präparanten arbeiten, nämlich nicht mehr als 3 an jeder Langfeite, einer an der inneren Stirnfeite; die kurze Fenfterfeite mufs unbefetzt bleiben. Stehen die Tifche in einiger Entfernung vom Fenfter, fo können an jedem Fenfter von $1{,}25$ bis $1{,}30$ m Breite noch 2 Arbeitsplätze gewonnen werden.

Wird alfo auf jede Fenfteraxe ein Tifch geftellt, fo kann man auf 1 Fenfter 7 bis 9 Arbeitsplätze rechnen. Diefe Anordnung ift indeffen etwas weiträumig (fiehe das Beifpiel in Art. 353), weil die Abftände der Fenfteraxen hinter dem Mafs von $3{,}0$ m kaum wefentlich werden zurückbleiben dürfen, während eine Entfernung der Tifche von $2{,}2$ m zur Erreichung der nöthigen Bewegungsfreiheit bereits genügt. Häufig werden defshalb die Tifche unabhängig von der Axentheilung des Gebäudes aufgeftellt, um eine beffere Raumausnutzung zu erzielen. Die Tifche ftehen in der Regel in einer Entfernung von etwa 1 m von den Frontwänden in zwei Reihen, zwifchen denen mindeftens $1{,}5$ bis $2{,}0$ m Breite für den Mittelgang verbleiben mufs, auf dem die Leichenkarren den Verkehr zwifchen den einzelnen Arbeitsplätzen und dem nach dem Leichenkeller führenden Aufzug vermitteln.

Längere Tifche, welche parallel den Fenfterwänden aufgeftellt werden und felbftverftändlich nur mit einer Reihe von Arbeitern befetzt werden können, gehören zu den Seltenheiten (fiehe das Beifpiel in Art. 354).

Zur Erhöhung der Reinlichkeit, namentlich auch um zu verhüten, dafs fich fchlechte Gerüche in den Präparir-Sälen feft fetzen, hat man die Fufsböden derfelben wohl maffiv, in Terrazzo (Kiel) oder mit Thonplattenbelag, hergeftellt; auch Afphalt, felbft Bretterfufsböden find in Anwendung gekommen.

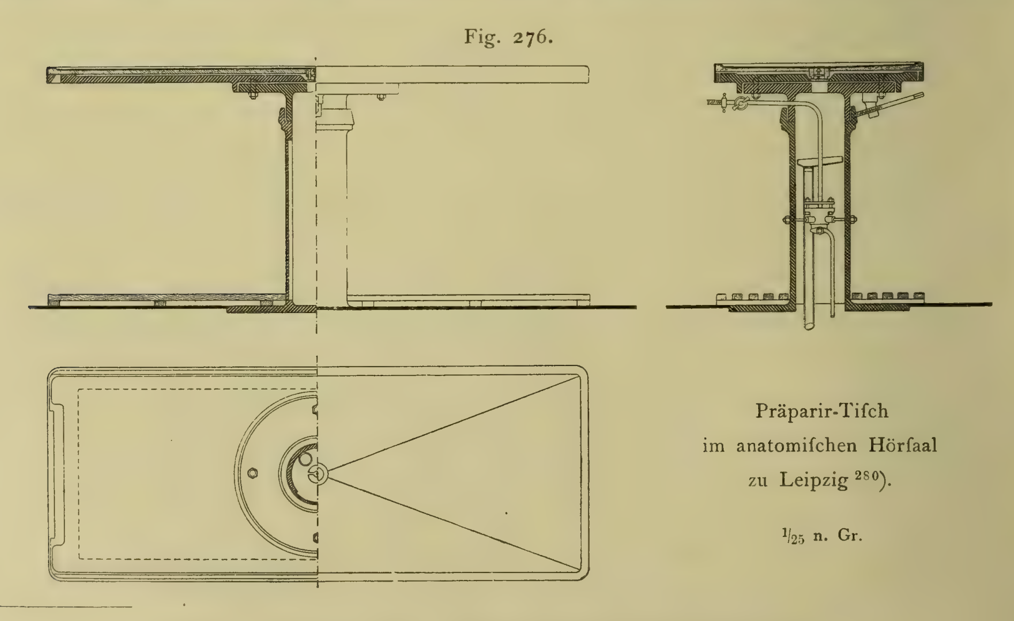
Afphalt fteht aber dem Terrazzo- und Thonplattenfufsboden an Güte nach, fchon defshalb, weil der Afphalt leicht Eindrücke von Möbeln erhält, die längere Zeit auf derfelben Stelle ftehen. In Strafsburg, wo die Präparir-Tifche feft mit ihrem Standort verbunden find, hat man in der unmittelbaren Umgebung derfelben über dem Afphalt Lattenrofte angebracht, die bei der Reinigung des Fufsbodens leicht entfernt werden können. In kleineren Anatomien ift es nicht fchwer, für Aufrechterhaltung der Ordnung fo weit zu forgen, dafs ein Befchmutzen der Fufsböden, Vergiefsen übel riechender, fauliger Flüffigkeiten u. dergl. vermieden wird, und defshalb ift auch gegen einen haltbaren hölzernen Fufsboden (in Halle Eichenriemen in Afphalt verlegt) ein berechtigter Einwand kaum zu erheben. Wenn aber in den Präparir-Sälen einige hundert Studirende gleichzeitig arbeiten, läfft es fich gar nicht vermeiden, dafs der Fufsboden befchmutzt wird und nach Beendigung der Präparir-Uebung eine Reinigung durch ftarke Spülung erforderlich wird; dort find hölzerne Fufsböden nicht brauchbar.

Die Bekleidung der Wände mit Kacheln, wenigftens an denjenigen Stellen, welche fich den Arbeitsplätzen zunächft befinden, ift fehr zu empfehlen, aber aus Sparfamkeitsrückfichten felten angewendet. Die oberen Wandflächen, fo wie die Decken pflegt man mit Oelfarbe zu ftreichen. Gewölbte Decken gewähren den Vortheil eines luftdichten Abfchluffes diefes übel riechenden Raumes gegen das darüber liegende Gefchofs.

328. Präparir-Tifche.

Zur Ausrüftung des Präparir-Saales gehören vor Allem die Präparir-Tifche. Einfachere Präparir-Tifche find von jedem anderen Arbeitstifch nur durch die Oberfläche der Tifchplatte unterfchieden. Diefe wird von Eichenholz hergeftellt, erhält nach der Mitte zu ein mäfsiges Gefälle, ift am tiefften Punkte durchbohrt und mit einem gewöhnlich von Blei hergeftellten Abflufsrohr für die Flüffigkeiten verfehen, welche von einem untergeftellten oder angehängten Eimer aufgefangen werden. Strahlenförmig nach dem Abflufsrohr zufammenlaufende Rinnen befördern den Abflufs. Grofse Waffermengen werden bei den Präparir-Uebungen nicht verbraucht, und defshalb wird diefe einfache Entwäfferung in den meiften Fällen für ausreichend gehalten.

Fig. 276.



Präparir-Tifch im anatomifchen Hörfaal zu Leipzig [280]).

1/25 n. Gr.

280) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Eleich* in Strafsburg.

Die Eimer werden nach Beendigung der Uebungen vom Diener entleert, nachdem ihr Inhalt desinficirt wurde. Die Anordnung von Zapfhähnen mit Wandbecken an jedem zweiten Fenfterpfeiler, an denen jeder Praktikant feinen Wafferbedarf leicht decken kann, genügen allen Anforderungen an Bequemlichkeit.

Wird die Forderung geftellt, jeden Präparir-Tifch mit unmittelbarem Waffer-Zu- und Abflufs zu verfehen, fo ift die erfte nachtheilige Folge, dafs alle Tifche unverrückbar feft an ihren Standort gebunden und nachträgliche Umftellungen behufs vortheilhafterer Raumausnutzung nicht mehr möglich find. Die Aufgabe wird noch erfchwert, wenn, wie in Leipzig und Strafsburg, zugleich eine Drehbarkeit des Tifches verlangt wird. Die Waffer-Zuleitung kann man zwar durch einen von der Decke herabhängenden Gummifchlauch vermitteln; doch ift diefer wieder in feiner Lage dicht über der Leiche den Präparanten läftig.

Fig. 276 [280]) zeigt, wie der Präparir-Tifch in Leipzig, der fodann in Strafsburg nachgebildet wurde, geftaltet ift. Die Waffer-Ableitung wird durch ein Rohr mit Auffangefchale vermittelt, das in dem hohlen gufseifernen Fufs fteht. Der bewegliche Theil des Zuleitungsrohres ift mit dem feft ftehenden Theile deffelben durch eine Stopfbüchfe verbunden.

Eine Eigenthümlichkeit diefer Tifche, die überall zur Nachahmung zu empfehlen ift, befteht darin, dafs die obere Holzplatte, die nach unten einen vorfpringenden Rand befitzt, nur lofe aufgelegt ift und leicht abgehoben werden kann. Dazu liegt öfter Veranlaffung vor, wenn an Leichen befondere, zur Vorführung im Hörfaal geeignete Erfcheinungen aufgefunden werden. Da diefe Tifche in der Anfchaffung koftfpielig find, werden fie zu allgemeinem Gebrauch fchwerlich eingeführt werden, dagegen bewähren fie fich fehr als Sections-Tifche der Docenten.

Als Sitzplätze dienen den Praktikanten am beften runde Schemel ohne Rücklehnen von befonders ftarker Conftruction.

329. Leichenkarren und -Aufzüge.

Zur Ueberführung von Leichen und Leichentheilen vom Leichenkeller zum Präparir-Saal und zurück bedient fich der Anatomie-Diener des Leichenkarrens [281]), eines fahrbaren Tifches von der Gröfse und Höhe der Präparir-Tifche, der auf drei mit Gummi überzogenen Rädern geht.

Zur Verbindung mit dem Leichenkeller ift ein Aufzug erforderlich, der in einem Nebenraume des Präparir-Saales oder wenigftens in einer Wandnifche unterzubringen ift. Für Anatomien find hydraulifche Aufzüge befonders geeignet, weil es wünfchenswerth ift, dafs der Diener gleichzeitig mit dem Leichenkarren auf- und niederfteigt. Der Fahrfchacht ift in feinem oberften Theile mit einem genügend weiten Lüftungsrohr zu verfehen, welches über Dach in einem Luftfauger endigt.

Für den Unterricht ift es von grofsem Werthe, wenn im Präparir-Saal eine Anzahl von Sammlungsftücken vorräthig gehalten wird, an welchen den Studirenden Vorbilder und Anleitungen für ihre Arbeiten gegeben werden. Derartige Einrichtungen find namentlich in fchottifchen Univerfitäten mit einer gewiffen Vollkommenheit durchgebildet. In Aberdeen befindet fich in halber Gefchofshöhe des Präparir-Saales ein Laufgang, deffen leichte eiferne Brüftung Schaukaften mit anatomifchen Präparaten trägt.

330. Kleiner Präparir-Raum.

Aufser dem grofsen Präparir-Saal wird häufig noch ein kleiner Saal für gleiche oder ähnliche Zwecke gefordert, in dem die vorgefchritteneren Schüler felbftändige Arbeiten ausführen, die Docenten Leichen für die Vorlefungen vorbereiten etc. In feiner Einrichtung entfpricht diefer den foeben befchriebenen Sälen. Wegen der nothwendigen Verbindung mit dem Leichenkeller mufs er neben dem Aufzug liegen; zweckmäfsig ift auch feine bequeme Verbindung mit dem Hörfaal, bezw. dem Vorbereitungszimmer.

---

[281]) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1866, Bl. 8, Fig. 14, 15.

331.
Kleider-
kammern.

Wichtig ift die Anlage der zum Präparir-Saal gehörigen Kleiderkammern. Diefelben follen während der Präparir-Uebungen die Kopfbedeckungen, Ueberzieher und Röcke der Studirenden aufnehmen, vor und nach denfelben die aus Wachstuch gefertigten Arbeitsanzüge. Bei Beginn des Unterrichtes findet der Wechfel der Anzüge ftatt. Da fich der Leichengeruch den Kleidern leicht mittheilt, müffen die Kleidungsftücke und die Arbeitsanzüge in getrennten Räumen aufbewahrt werden, zwifchen denen zweckmäfsig noch ein gut gelüfteter Raum belaffen wird. In letzterem bringt man wohl eine Wafch-Einrichtung an, damit die Studirenden, nachdem fie den Arbeitsanzug abgelegt haben, fich reinigen können, ehe fie wieder ihren Strafsenanzug anlegen.

Wenn nicht im Präparir-Saal, fo mufs in der Kleiderkammer noch Fürforge für die fichere Unterbringung der Secir-Beftecke der Studirenden getroffen werden. Dies gefchieht durch Schränke mit zahlreichen kleinen Schubfächern, deren jedes durch einen anderen Schlüffel gefchloffen wird.

332.
Docenten-
Zimmer.

Der Gruppe der Präparir-Säle fchliefsen fich in weiterer Folge die Zimmer derjenigen Docenten an, welchen die Leitung der Präparir-Uebungen obliegt, d. h. des Profectors und der Affiftenten, demnächft des Directors der Abtheilung für gröbere Anatomie. Einrichtungen von befonderer Eigenthümlichkeit pflegen diefe Zimmer nicht zu erhalten. Die Lage nach Norden oder Nordoften ift hier, wie für die meiften anatomifchen Arbeitszimmer, die vortheilhaftefte. Die Ausrüftung mit beweglichen Einrichtungsgegenftänden an Tifchen, Schränken, Wandfachbrettern etc. pflegt, je nach der Neigung der Benutzer, verfchieden zu fein. Wafferleitung und Gasbeleuchtung wird hier in der Regel überall gefordert.

333.
Anatomifche
Sammlungen

Die zur gröberen Anatomie gehörigen Sammlungen zerfallen in die Abtheilung der menfchlichen und der vergleichenden Anatomie. Die letztere, auch wohl zootomifche Sammlung genannt, ift häufig mit den zoologifchen Inftituten vereinigt (fiehe Art. 290, S. 312), und die gemeinfchaftliche Benutzung derfelben durch den Anatomen und Zoologen hat in einzelnen Fällen Veranlaffung gegeben, die beiden Anftalten in einem Gebäude zu vereinigen oder doch nahe bei einander unterzubringen. Die in den Sammlungen aufbewahrten Präparate find theils trocken, z. B. Skelette, Nachbildungen in Wachs und anderen Stoffen, oder fie werden in Spiritusgläfern aufgehoben. Die überwiegende Mehrzahl aller Präparate wird in Glasfchränken [282]) untergebracht, die theils mit dem Rücken gegen die Wand gelehnt find, theils frei im Raume ftehen. In der Regel wird man die Aufftellung nach der Tiefe wählen, fo dafs zu beiden Seiten eines Mittelganges die Schränke rechtwinkelig zur Gebäudefront in zwei Reihen geftellt werden. Beläfft man zwifchen Schrank und Frontwand noch einen Zwifchenraum von etwa 50 bis 65 cm, fo ift man mit der Aufftellung der Schränke an die Axentheilung des Gebäudes nicht unbedingt gebunden, wenn gleich die Schönheit der Anordnung leidet, fobald die Axen der Schränke mit denen des Gebäudes nicht übereinftimmen.

Die anatomifchen Sammlungen leiden unter der directen Einwirkung der Sonnenftrahlen und der Berührung mit Staub. Um fie gegen erftere zu fchützen, find in Halle aufser Fenftervorhängen matt gefchliffene Fenfterfcheiben in Anwendung gekommen, welche zugleich den Anblick der Sammlungsgegenftände den auf der Strafse Vorübergehenden entziehen. Zur Erzielung einer gröfseren Staubdichtigkeit werden die

---

282) Siehe: TIEDE, A. Einige Beifpiele von Sammlungsfchränken. Zeitfchr. f. Bauw. 1882, S. 11 u. Bl. 15, 16.

Schränke in Eifen conftruirt, welches nicht, wie das Holz, durch nachträgliches Verziehen und Austrocknen Fugen in den Thürverfchlüffen bildet. Die Dichtigkeit des Thürverfchluffes wird entweder durch Baumwollenfchnüre oder durch Filzftreifen erreicht, die in Falze eingelegt und zur Verhinderung des Mottenfrafses vergiftet werden.

Die Schränke erhalten eine Höhe von etwa $2{,}5^{m}$, frei ftehend eine Tiefe von $0{,}8$ bis $1{,}0^{m}$, gegen eine Wand gelehnt von $0{,}5$ bis $0{,}6^{m}$.

Für Schädelfammlungen und kleinere Gegenftände find kleinere Schränke mit Schaukaften vortheilhaft verwerthbar.

Skelette gröfserer Thiere können nicht in Schränken untergebracht werden. Man ftellt diefelben gern auf erhöhte Tritte, welche, mit leichter Einfriedigung umgeben, rings einen Umgang gewähren.

Es ift zweckmäfsig, zwifchen den Sammlungsfälen an geeigneter Stelle kleinere Arbeitsräume zur Vornahme von Ausbefferungen an Sammlungsgegenftänden und Unterfuchungen an den Präparaten einzufchalten.

334.
Räume
des
Confervators.

Zur Anfertigung neuer Präparate dient das Arbeitszimmer des Confervators, verbunden mit einer mechanifchen Werkftätte, deren Lage in unmittelbarer Nähe der Sammlungen nicht erforderlich ift. Häufig werden fie in das Sockelgefchofs verlegt. Die Werkftätte ift mit Drehbank, Hobelbank und allen zur Bearbeitung von Metall, Holz und Knochen erforderlichen Werkzeugen auszurüften.

Es gehört in diefe Gruppe von Räumen ferner die Macerations-Küche. Unter Maceriren verfteht man die Befreiung der Knochen von den Fleifchtheilen. Man bewirkt diefelbe durch Beförderung eines Fäulnifs-Proceffes, indem man die betreffenden Leichentheile in durch frifchen Zuflufs fich ftets erneuerndes lauwarmes Waffer legt. Soll der Aufenthalt in der Macerations-Küche ein erträglicher fein, fo müffen die fauligen Gafe unmittelbar von ihrer Entftehungsftelle durch ein Rohr nach einem kräftig wirkenden Saugfchlot abgeleitet werden. Aufser dem Macerations-Apparat findet in der Macerations-Küche der Apparat zum Entfetten der Knochen Aufftellung. Die weitere Behandlung der Knochen vor deren Zufammenfügen zum Skelett erfordert, dafs fie im Sonnenfchein gebleicht werden. Hierzu ift entweder ein der Sonne ausgefetzter kleiner Hof oder ein flaches Dach ohne weitere fonftige Vorrichtungen geeignet. Man hat hierbei felbftverftändlich darauf zu achten, dafs alle diefe Vorgänge dem Anblick von öffentlichen Strafsen oder Nachbargebäuden entzogen werden.

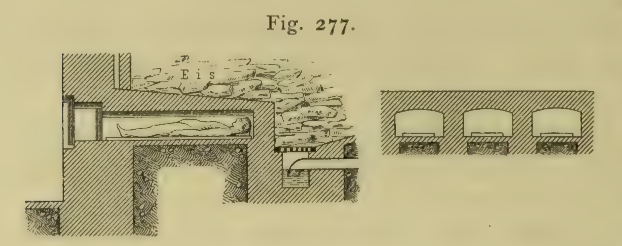
335.
Leichenkeller.

Diefe Räume liegen vortheilhaft im Sockelgefchofs im Anfchlufs an den Leichenkeller und deffen Nebenräume. Der Leichenkeller foll den gröfsten Theil des zur Verarbeitung in den Präparir-Sälen und zur Anfertigung von Sammlungs-Präparaten beftimmten Rohmaterials aufnehmen. Während der Zeit zwifchen den Präparir-Uebungen werden auch die unfertigen Arbeiten der Praktikanten im Leichenkeller untergebracht.

Die Aufgabe des Architekten befteht hiernach darin, einen Raum zu fchaffen, welcher der fortfchreitenden Verwefung der Leichen möglichft wenig Vorfchub leiftet. In den meiften Fällen hat man fich damit begnügt, gewölbte Keller mit Luft-Ifolirfchicht in den bis zum Gewölbekämpfer mit Erde befchütteten Umfaffungswänden anzulegen, deren wenige Fenfter nach Norden gerichtet find und mit hölzernen Läden verfchloffen werden. Die Leichen werden auf Brettern rings an den Wänden direct auf den Steinfufsboden oder auf niedrigen Pritfchen gelagert. Für gute Lüftung und grofse Reinlichkeit ift felbftverftändlich zu forgen.

Da eine niedrige Temperatur das befte Mittel zur Verhinderung der Fäulnifs ift, fo hat man wiederholt den Verfuch gemacht, diefe dadurch tief zu halten, dafs man neben den Leichenkeller einen Eiskeller legte, um dadurch eine befonders kalte Wand zu gewinnen. Die Kälteabgabe an einen grofsen luftigen Raum verzehrt aber fchnell die Eisvorräthe, für deren Anfchaffung weniger reich ausgeftattete Univerfitäten kaum die Mittel verfügbar haben, und defshalb ift man auf den Gedanken gekommen, kleine nifchenartige Kammern (Fig. 277) in den Eiskeller einzubauen, gerade fo grofs, dafs in jede derfelben eine Leiche auf ihrem Brett hineingefchoben werden kann; ein doppelter Thürverfchlufs fchliefst die Nifchen gegen den Leichenkeller ab. Auf diefe Weife wird die Zugänglichkeit des Eiskellers von dem Haufe her ganz entbehrlich; es genügt, wenn derfelbe aufserhalb des Haufes liegt und fich nur an eine Aufsenmauer des Leichenkellers anlehnt. Derfelbe braucht überhaupt im Laufe des Sommers kaum je geöffnet zu werden, und der Verbrauch an Eis wird ein äufserft geringer. Selbftverftändlich find die Gewölbe der kleinen Nifchen gegen das Durchdringen von Schmelzwaffer durch Eindeckung mit Afphalt oder Ifolirpappe forgfältig zu fichern.

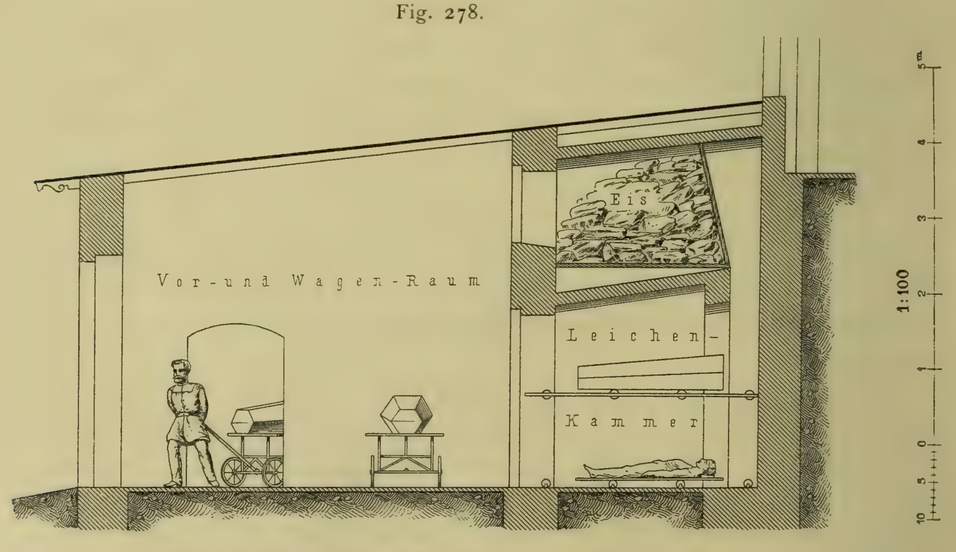
Fig. 277.



Kühlkammern zur Aufbewahrung von Leichen.

Eigenthümlich ift eine in Leipzig gewählte Anordnung der zur Aufnahme einzelner Leichen beftimmten Kammern zwifchen einem tief gelegenen Eiskeller und dem anatomifchen Hörfaal. Wir verweifen hinfichtlich derfelben auf den in Fig. 275 mitgetheilten Schnitt durch den anatomifchen Hörfaal in Leipzig, laffen es jedoch dahin geftellt, ob die Ausnutzung der durch Schmelzen des Eifes gebundenen Wärme fo vollkommen fein kann, wie bei obiger Anordnung, wenn die Leichenkammern über dem Eisraum liegen, da die kalten Luftfchichten doch immer an der Sohle des Eiskellers lagern werden.

Fig. 278.



Schnitt durch die Leichenkammern des Anatomie-Gebäudes zu Würzburg [283]).

[283]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerfitäts-Architekten *v. Horftig* in Würzburg.

Vortheilhafter erfcheint fchon die Anordnung der Leichenkammern, welche man in Würzburg für das pathologifche und anatomifche Inftitut erbaut hat, deren Durchfchnitt wir in Fig. 278 [283]) wiedergeben. Hier liegt die Eiskammer wenigftens über dem Gerüft, auf welchem in zwei Lagen über einander die Leichen gelagert werden. Die Kälte wird hier in vollkommener Weife der Kühlung der Leichen zu gute kommen, wenn auch der Eisverbrauch gewifs nicht gering ausfallen wird.

In neuerer Zeit hat man die Injection mit fäulnifshindernden Stoffen, Karbol und arfenikhaltenden Flüffigkeiten, zur Erhaltung der Leichen auf fehr lange Dauer mit beftem Erfolg angewendet. Die zur Erzielung niedriger Temperaturen erforderliche Weiträumigkeit der Leichenkeller wird damit entbehrlich. Diefes Verfahren ift aber da nicht anwendbar, wo es fich um Aufbewahrung gerichtlicher Leichen handelt, weil bei diefen die Behandlung mit giftigen Stoffen nicht ftatthaft ift.

Der den Leichenkeller mit dem Präparir-Saal verbindende Aufzug liegt beffer in einem Nebenraume, als im Leichenkeller felbft.

336.
Spiritus-Kaften.

Da die Präparir-Uebungen in der Regel nur im Winterhalbjahr ftattfinden, überall aber längere Unterbrechungen erleiden, während das Leichen-Material den Anatomien annähernd das ganze Jahr gleichmäfsig zugeht, fo tritt das Bedürfnifs, Leichen und Leichentheile auf mehrere Monate unverwest zu erhalten, in Anatomien häufig hervor. Man legt zu diefem Zwecke das Rohmaterial in Spiritus. Die Aufftellung der Spiritus-Kaften erfordert einen befonderen, gewöhnlich in der Nähe des Leichenkellers gelegenen Raum. Da das Verdunften des Spiritus nicht unbedeutende Verlufte herbeiführt, fo kommt es darauf an, die Kaften kühl aufzuftellen und möglichft luftdicht zu verfchliefsen.

Holzkaften mit Zinkblech ausgefchlagen find häufig angewendet, aber nicht befonders zweckmäfsig, weil das Zink in Berührung mit Spiritus ftark angegriffen wird. Eifen mit Eifenlack überzogen, foll fich bewähren. In Halle find die Spirituskaften aus Schieferplatten zufammengefetzt; nur die Deckel beftehen aus Eifenblech; fie haben am Rande einen mit Filz ausgelegten Falz erhalten, mit dem fie fich auf den glatt gehobelten Rand der Schieferplatten auflegen und fo einen genügend dichten Schlufs erzielen.

337.
Anatomifche Küchen.

Zur weiteren Vorbereitung der Verarbeitung von Leichen und Leichentheilen find noch in der Nähe des Leichenkellers einige Räume erforderlich, die man gemeinhin mit dem Namen »anatomifche Küchen« bezeichnet. Diefe Räume werden nur von den Beamten des Haufes benutzt. Es wird darin die Reinigung der Leichen, die Zerlegung derfelben und die fog. Injection, d. h. die Ausfüllung der Gefäfse mit gefärbtem Wachs, vorgenommen. Diefe letztere Arbeit erfordert eine vorherige Erwärmung der Leichen mittels eines warmen Bades. Der Injections-Raum mufs alfo mit einer mindeftens 2,0 m langen Badewanne und den nöthigen Einrichtungen zur Bereitung warmen Waffers ausgerüftet fein.

2) Räume für die mikrofkopifche Anatomie.

338.
Hörfaal.

Die wichtigften zur mikrofkopifch-anatomifchen Abtheilung gehörigen Räume find der Hörfaal, die Räume für mikrofkopifche Arbeiten und Demonftration und die Sammlungen. Auch hier fchliefsen fich an die Haupträume einige Nebenräume an.

In der mikrofkopifch-anatomifchen Abtheilung tritt das Bedürfnifs, den Anfchauungsunterricht vom eigentlichen Vortrage mehr oder weniger zu trennen, fchärfer hervor, als bei der gröberen Anatomie, wegen der Schwierigkeit, einer gröfseren Zuhörerzahl in der kurzen verfügbaren Zeit denfelben Gegenftand unter dem Mikrofkop vorzuführen. Defshalb unterfcheidet fich der Hörfaal der erfteren Abtheilung nicht wefentlich von jedem anderen Hörfaal. Das Geftühl wird mit

Tifchen zum bequemen Nachfchreiben der Vorträge verfehen und dem Vortragenden durch Anbringung von Wandtafeln Gelegenheit gegeben, feinen Vortrag durch Skizzen zu erläutern. Staffeleien neben dem Katheder dienen zur Ausftellung von Zeichnungen mikrofkopifcher Vergröfserungen. Wo der Einblick in Mikrofkope zum Verftändnifs des Vortrages nicht entbehrt werden kann, müffen an den Fenftern hierzu geeignete Tifche aufgeftellt werden.

339. Mikrofkopir-Saal.

Um von den feineren Organismen des Körpers eine Anfchauung zu erhalten, dient als wichtigftes Unterrichtsmittel die eigene Arbeit der Studirenden am Mikrofkop. In der Anatomie erhält der junge Mediciner die erfte Unterweifung in der Einrichtung und der Handhabung des Mikrofkopes. Seine Arbeit wird alfo unter der fteten Auffícht und Anleitung des Docenten und feiner Affiftenten ausgeführt. Es müffen fich defshalb an die Arbeiten am Mikrofkop verfchiedentlich Vorträge anfchliefsen, bei denen fich die Blicke vom Mikrofkop nach dem Vortragenden und den von diefem an die Tafel gezeichneten Figuren richten. Dafs hierbei die Studirenden nicht bewegungslos auf ihren Sitzen bleiben können, fondern eine Körperwendung vornehmen müffen, ift unvermeidlich; denn wollte man dem Docenten feinen Standort an der Fenfterwand anweifen, fo würde mit dem Blick gegen das Licht Niemand die Skizzen an der überdies fchlecht beleuchteten Tafel erkennen können. Die Sitze der Studirenden werden defshalb als runde Schemel ohne Rücklehnen geftaltet, auf denen die Studirenden fich leicht nach der entgegengefetzten Seite umwenden können.

Die Aufftellung des Mikrofkopes erfordert volle feitliche Beleuchtung, in der Regel jedoch mit Ausfchlufs des Sonnenlichtes. Die Anfichten der Gelehrten über die den mikrofkopifchen Arbeiten günftigfte Himmelsrichtung gehen fo weit aus einander, dafs es kaum eine Richtung giebt, die nicht bereits ihren Vertheidiger gefunden hätte. Die Nordfeite dürfte wohl die zahlreichften, die Südfeite (Bonn) die wenigften Anhänger haben; jedoch wird es nicht immer möglich fein, diefe Himmelsrichtung für mikrofkopifche Arbeiten ausfchliefslich zu verwenden; fondern zur Gewinnung der nöthigen Arbeitsplätze ift man häufig genöthigt, an mehr als einer Wand deffelben Raumes Fenfter anzulegen.

Die Stellung des Mikrofkopes in Entfernung von 0,8 bis 1,0 m von den Fenftern ift die günftigfte; aber auch tiefer im Inneren der Zimmer reicht die Beleuchtung für mikrofkopifche Arbeiten noch aus, fo weit das vom Fenfterfturz unter 45 bis 30 Grad einfallende Licht die Mikrofkope noch trifft. Die Nutzbarkeit eines Mikrofkopir-Saales wächst defshalb mit der Höhenlage der Fenfterftürze. Bei der meift üblichen Gefchofshöhe von 4,5 bis 4,8 m im Lichten liegt der Fenfterfturz etwa 4,0 bis 4,3 m über dem Fufsboden. Die Mikrofkopir-Tifche erhalten eine Höhe von nicht über 75 bis 80 cm. Daraus ergeben fich in der Regel zwei, höchftens drei Tifchreihen. Die Tifchbreite ift etwa zu 50 bis 80 cm anzunehmen. Um bei mehreren Tifchreihen hinter einander zu verhindern, dafs der Schlagfchatten der vorn Sitzenden das Licht auf dem zweiten Tifche beeinträchtigt, kommen ftufenweife Erhöhungen der von den Fenftern entfernteren Tifche vor. Der einzelne Arbeitsplatz erfordert eine Tifchlänge von 80 bis 90 cm. Da der Docent zu den einzelnen Plätzen leicht gelangen mufs, fo vermeidet man lange ununterbrochene Tifchreihen, vereinigt je 3 bis 5 Plätze an einem Tifch und läfft etwa 50 cm Zwifchenraum zwifchen je 2 Tifchen, den man jedoch bei fehr befchränkten Räumlichkeiten mit einer Klappe fchliefsen kann.

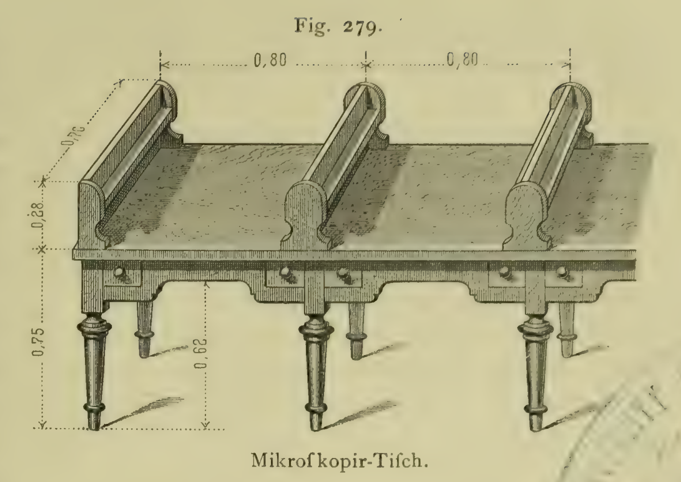


Fig. 279.

Mikrofkopir-Tifch.

Für das Arbeiten am Mikrofkop ift es befonders bequem, niedrige Tifche zu haben. Dies erfchwert das Anbringen von Schubkaften, die indefs zur Aufbewahrung von Präparaten und Geräthen aller Art nicht entbehrt werden können. Fig. 279 ftellt einen zweckmäfsig eingerichteten Mikrofkopir-Tifch dar, der beide Forderungen mit einander vereinigt. Die einzelnen Arbeitsplätze werden durch niedrige Schranken mit kleinen Brettchen für Reagenz-Gläschen etc. gegen einander abgegrenzt. Die zu unterfuchenden Präparate werden von den Studirenden am Mikrofkopir-Tifch felbft unter Zuhilfenahme der Lupe hergerichtet. Für diefe Arbeit ift der niedrige Tifch unbequem. Man giebt daher jedem Arbeiter ein etwa 20 cm hohes Auffatztifchchen, deffen Glasplatte zur Hälfte eine fchwarze, zur Hälfte eine weifse Unterlage hat. Fefte Conftruction der Mikrofkopir-Tifche, die Erfchütterungen möglichft ausfchliefst, mit eichener Platte ift überall zu fordern.

Für die Mikrofkope, die in ihren Kaften aufgehoben werden, find an geeigneter Stelle Schränke aufzuftellen oder confolenartig an den Wänden zu befeftigen, in denen jedem Studirenden ein mit befonderem Schlüffel verfchliefsbares Fach zugewiefen wird. Der Raum für einen Mikrofkop-Kaften mufs mindeftens 35 cm breit, 22 cm lang und 15 cm hoch fein.

340.
Docenten-Zimmer.

Ein kleineres Zimmer mit ähnlicher Einrichtung, jedoch für den einzelnen Arbeiter mit reichlicherer Raumbemeffung, wird gewöhnlich für die Arbeiten vorgefchrittener Schüler, bezw. folcher, die fich zur Prüfung vorbereiten und Prüfungsarbeiten ausführen, beftimmt. Hieran fchliefsen fich weiter die Zimmer der Docenten, des Directors und feiner Affiftenten. Auch diefe Zimmer haben ähnlichen Anforderungen zu genügen; auch hier handelt es fich überwiegend um Arbeiten am Mikrofkop. Die Zimmer erhalten alfo die Fenfter am beften an der Nordfeite. Daneben kommen aber auch chemifche Arbeiten vor zur Unterfuchung der ftofflichen Zufammenfetzung der Körpertheile. Kleinere Arbeiten diefer Art werden von den Profefforen in ihren Arbeitszimmern ausgeführt, die zu diefem Zweck mit kleinen Abdampfnifchen ausgerüftet werden.

341.
Chemifches Arbeits-zimmer.

Zur Vornahme gröfserer chemifchen Arbeiten wird diefen Zimmern ein befonderes chemifches Arbeitszimmer angereiht, das, weil in der Regel nur für Arbeiten der Docenten und einzelner vorgefchrittener Schüler beftimmt, nur mit einigen wenigen Arbeitsplätzen ausgerüftet wird. Die Einrichtung diefes Raumes unterfcheidet fich nicht wefentlich von den unter B (Kap. 4) vorgeführten chemifchen Laboratorien.

Die Mitte des Zimmers pflegt ein Arbeitstifch von 3,0 × 1,5 m mit Reagentien-Auffatz, Gas, Waffer und *Bunfen*-Sauger einzunehmen; an den Wänden und Fenftern find nach Bedarf Digeftorien und kleinere Abdampfnifchen, Trockenfchränke, Verbrennungsräume etc. vorzufehen.

342.
Hiftologifche Sammlungen.

Die Sammlungen der mikrofkopifchen Anatomie find gewöhnlich ungleich weniger umfangreich, als diejenigen der gröberen Anatomie. Auch hier find menfchliche von den vergleichenden Sammlungen, letztere vornehmlich aus dem Gebiete

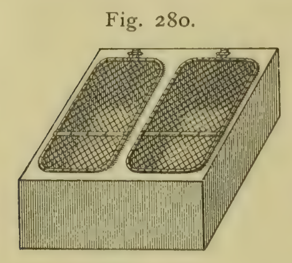
der Weichthiere zu unterfcheiden. Die Sammlungsgegenftände werden in Spiritus-Gläfern aufbewahrt, die in Glasfchränken mit entfprechend enger Fachtheilung aufgeftellt werden.

343. Thier-ftallungen.

Zu den wiffenfchaftlichen Forfchungen der Docenten ift die Haltung lebender Verfuchsthiere unentbehrlich, weil eine grofse Zahl von Präparaten nur ganz frifchen Leichen entnommen werden kann, wie fie nie zur Verfügung ftehen würden, wenn man fich auf Menfchen befchränken wollte.

Für diefe find im Kellergefchofs des Anatomie-Gebäudes oder in einem befonderen Nebengebäude die nöthigen Stallungen vorzufehen. Für die Stallungen der Warmblüter (Hunde, Kaninchen, Meerfchweinchen etc.) genügen bei befchränkten Räumlichkeiten Käfige, von Eifenftangen oder Drahtgeflecht hergeftellt. Eine längere Erhaltung und Beobachtung lebender Thiere wird durch die Zwecke des Anatomen in der Regel nicht gefordert; defshalb genügen hier diefe einfachen Stalleinrichtungen. Diefelben müffen mäfsig geheizt, ftark gelüftet und gut beleuchtet fein.

Fig. 280.



Frofchbehälter.

Zur Erhaltung von Kaltblütern, meiftens Fröfchen, find Aquarien anzulegen, d. h. Wafferbecken mit beftändigem Kaltwafferzuflufs. Die Thiere halten fich um fo gefunder, je kälter das Waffer ift. Die Wafferbehälter werden entweder im Fufsboden gemauert und erhalten dann an einer oder mehreren Seiten abgeflachte Ufer, um den Fröfchen das Herausklettern aus dem Waffer zu ermöglichen, oder fie werden als kleinere Kaften aus Holz mit Zinkblech ausgefchlagen, aus Schieferplatten, Steingut, emaillirtem Gufseifen etc. in längerer Reihe an den Wänden angebracht und mit Deckeln von Drahtgeflecht gefchloffen.

Fröfche, die nur für wenige Tage lebend erhalten werden follen, werden in Sandfteinbehältern aufbewahrt, die nach Fig. 280 hergeftellt werden. Sie find mit Drahtdeckeln verfchloffen und werden während des Gebrauches mäfsig feucht gehalten.

3) Räume für chirurgifche (akiurgifche) Operations-Uebungen.

344. Uebungen im Präparir-Saal.

Die praktifchen Uebungen vorgefchrittener Studirenden im Operiren an Leichen werden in der Regel in der Anatomie, feltener im pathologifchen Inftitut (Marburg) vorgenommen. Gewöhnlich wird dazu der Präparir-Saal benutzt. Die Präparir-Uebungen pflegen nur im Winter ftattzufinden, weil es im Sommer kaum möglich ift, die Verwefung der in Bearbeitung befindlichen Präparate fo aufzuhalten, dafs der Geruch felbft für abgeftumpfte Nerven erträglich ift. Die Präparir-Säle find alfo im Sommer meiftens verfügbar, und da fie hell, geräumig, reinlich gehalten und mit dem Leichenkeller durch den Aufzug verbunden find, eignen fie fich ohne Weiteres für die Operations-Uebungen.

345. Operations-Uebungsfaal.

Sollen fie aber auch im Sommer für anderweite Arbeiten der Studirenden frei gehalten werden, fo werden befondere Operations-Säle (Leipzig) gebaut. In diefem Falle kommen andere Grundfätze zur Geltung, als in den Operations-Sälen der chirurgifchen Kliniken; denn eine Trennung zwifchen operirenden Aerzten und Zufchauern findet hier nicht in dem Mafse wie dort ftatt; fondern die Zufchauer follen bei der Operation gröfstentheils felbft mitwirken; fie beftehen fogar häufig aus Aerzten, namentlich Militärärzten, welche die Operations-Methoden berühmter Wundärzte unter deren perfönlicher Leitung kennen lernen wollen. Als zweckmäfsige Form

diefer Säle dürfte die in Leipzig ausgeführte (fiehe Fig. 285) anzufehen fein. Mehr den chirurgifchen Operations-Sälen nachgebildet ift der Operations-Uebungsfaal in der chirurgifchen Klinik zu Berlin (fiehe Fig. 343).

Zur Abhaltung der medicinifchen Prüfungen find endlich in den Anatomie-Gebäuden noch ein oder mehrere Curfiften-Zimmer mit nur einem Ausgang nach dem Flurgang vorzufehen.

4) Gefammtanlage und Beifpiele.

346. Gefammtanlage.

Da in den Anatomien viel in Verwefung begriffene Stoffe verarbeitet werden, ift für eine ausgiebige Lüftung derfelben derart Sorge zu tragen, dafs fchon die Bauart des Gebäudes ohne künftliche Vorrichtungen eine gründliche Durchlüftung der Räume ermöglicht. Rings gefchloffene, von hohen Gebäuden umgebene Höfe find thunlichft ganz zu vermeiden. Da aber Höfe überhaupt nicht entbehrt werden können, weil Räume im Freien für die Knochenbleiche, Laufräume für Verfuchsthiere etc. gebraucht werden und in dicht bebauten Stadtgegenden die Verrichtungen auf den Anatomie-Höfen für den öffentlichen Anblick wenig geeignet find, fo mufs mindeftens an einer Seite eines rings umbauten Hofes der betreffende Gebäudetheil eingefchoffig belaffen werden (Leipzig und Würzburg).

Gänge follen wo möglich nur einfeitig, nicht in der Gebäudemitte liegen und eine Breite von nicht unter 2,5 m erhalten. Mittelgänge müffen bei 3,0 m Breite möglichft von beiden Kopfenden und aufserdem in Entfernungen von höchftens 10 m durch Lichtflure oder anftofsende Treppenhäufer beleuchtet fein.

Die Gruppirung der einzelnen Räume und ihre Lage zu einander ift durch die obige Eintheilung ziemlich beftimmt vorgefchrieben. Die Abtheilung für gröbere Anatomie mufs unbedingt im Erdgefchofs liegen, wegen des nothwendigen Zufammenhanges zwifchen Präparir-Saal und Leichenkeller. Die Lage des anatomifchen Theaters in unmittelbarer Nähe des Leichenkellers ift weniger erforderlich, weil in erfteren Raum nur vereinzelte Leichen, und auch diefe nicht unmittelbar, gebracht werden. Sie werden ftets vorher, und zwar gewöhnlich im kleinen Präparir-Saal, für die Vorlefung vorbereitet.

Die Verlegung der mikrofkopifchen Abtheilung in das obere Gefchofs bietet den Vortheil der mit der freieren Lage verbundenen befferen Beleuchtung und ift defshalb nicht unzweckmäfsig, wenn auch nicht erforderlich. Andererfeits dient es zur Erleichterung des Verkehres, wenn alle Räume, welche von den Studirenden befucht werden, im Erdgefchofs gelegen find.

Die Sammlungen nehmen in der Regel die oberen Stockwerke ein, fchon aus dem Grunde, weil dort durch Auffetzen weiterer Gefchoffe die bequemfte Erweiterungsfähigkeit gegeben ift.

347. Ausführungen.

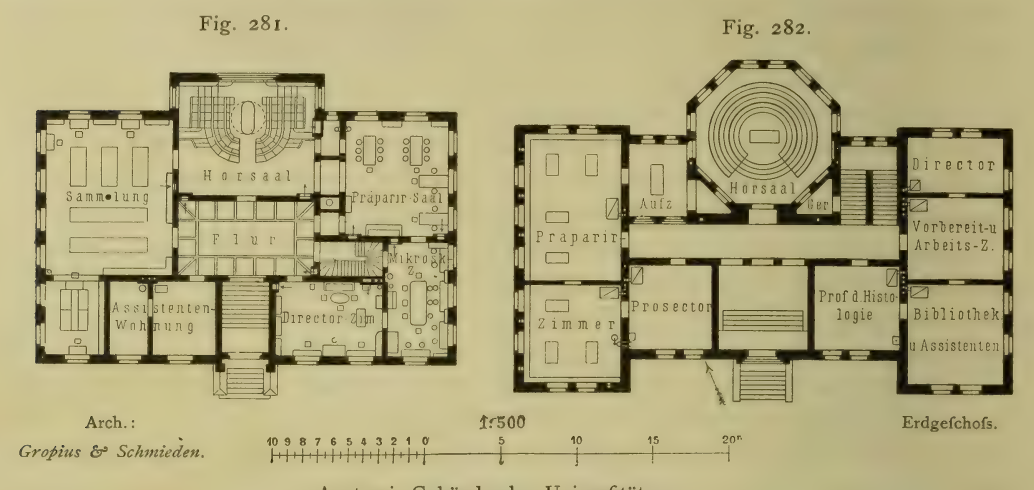
Bei allen älteren Anatomie-Gebäuden begegnen wir der Erfcheinung, dafs die Abtheilung für mikrofkopifche Anatomie und Gewebelehre mit unzureichenden Räumlichkeiten oder gar nicht bedacht wurden, weil zur Zeit ihrer Erbauung diefe Wiffenfchaft noch nicht genügend entwickelt war. Aus diefem Grunde erfahren die Gebäude in Berlin, Königsberg und Kiel zur Zeit Erweiterungen; andere werden diefem Beifpiele bald folgen müffen. Wenn wir im Folgenden trotzdem einige Beifpiele aus diefer älteren Zeit mittheilen, fo gefchieht dies wegen der befonders klaren Planbildung und der zweckmäfsigen Anordnung einzelner Räume, welche die Ein- oder Anfügung fehlender Räume erleichtern.

348. Anatomie zu Kiel.

Mit den bescheidensten Mitteln ist die Anatomie zu Kiel von *Gropius & Schmieden* erbaut, von der Fig. 281 den Grundriss, Fig. 272 (S. 341) den Durchschnitt darstellt.

Sämmtliche Räume liegen in einem Geschofs, von einer in der Mitte gelegenen und mit Deckenlicht beleuchteten Halle zugänglich. Jede Abtheilung ist nur durch einen Arbeitsraum vertreten, die gröbere Anatomie durch den Präparir-Saal, die mikroskopische durch das Mikroskopir-Zimmer. Ein Director vertritt hier beide Fachrichtungen und verfügt für seine Vorlesungen aus beiden Gebieten nur über einen Hörsaal. Dieser zeigt zwar in der Anordnung der Sitze die Form des Ringtheaters; aber der Leichentisch erhält sein Licht hauptsächlich von einem grossen Seitenfenster, eine Anordnung, die in chirurgischen Operations-Sälen häufiger vorkommt, in anatomischen Hörsälen aber sich nur für kleine Verhältnisse eignet. Die Zweckmässigkeit dieser Grundrissanordnung, die bequeme Verbindung der einzelnen Räume unter einander und die sparsame Raumausnutzung sind augenfällig. Man geht gegenwärtig mit einem Ausbau des Dachgeschosses zur Schaffung von Mikroskopir-Sälen um und beabsichtigt, das im Erdgeschofs gelegene Mikroskopir-Zimmer für die Präparir-Uebungen mit zu benutzen.

Fig. 281. Fig. 282.



Arch.: *Gropius & Schmieden.* Erdgeschofs.

Anatomie-Gebäude der Universität zu Kiel. Königsberg [284]).

349. Anatomie zu Königsberg.

Nicht minder glücklich, aber schon erheblich geräumiger ist die Anatomie zu Königsberg. Wir geben in Fig. 282 [284]) den Grundriss des Erdgeschosses in seiner gegenwärtigen Gestaltung.

Das Erdgeschofs ist, wie der Grundriss zeigt, nur für den Unterricht in der gröberen Anatomie eingerichtet; das Obergeschofs enthält die Sammlungen. Bei einem geplanten Umbau soll die Treppe in die Eingangshalle, der Hörsaal in den mittleren Raum des I. Obergeschosses verlegt werden. Das ganze Erdgeschofs wird zu Präparir-Sälen und Arbeitszimmern der Docenten, der östliche Flügel des I. Obergeschosses zu Mikroskopir-Sälen hergerichtet; die Sammlungen sollen die westliche Hälfte des I. Obergeschosses und des ganzen neu aufzuführenden II. Obergeschosses einnehmen.

350. Anatomien zu Göttingen, Heidelberg u. Greifswald.

Der Anatomie in Königsberg ist diejenige zu Göttingen [285]), namentlich hinsichtlich der Gestaltung des Hörsaales, ähnlich.

Dieselbe ist bereits vor einigen Jahren durch Anbau zweier Flügel erweitert worden und bedarf neuerdings einer nochmaligen Erweiterung durch Anbau eines geräumigen Mikroskopir-Saales in Verlängerung des südlichen Flügels.

Zuweilen tritt das Bestreben hervor, diejenigen Räume, in welchen vorzugsweise Leichen und Leichentheile verarbeitet werden, vornehmlich den Präparir-Saal, aus der übrigen Gebäudegruppe herauszulösen. Beispiele hierfür liefern u. A. die Anatomien zu Heidelberg [286]) und Greifswald.

284) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeisters *Tieffenbach* in Königsberg.

285) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

286) Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1866, Bl. 10.

In letzterer[287]) ift ein grofser Präparir-Saal durch einen in neuerer Zeit in Fachwerk baracken-förmig ausgeführten Anbau mit Dachfirftlüftung gewonnen worden.

351.
Anatomien
zu
Berlin
u. Halle.

Langhausbauten mit End-Querflügeln find vertreten durch die Anatomie zu Berlin (Arch.: *Cremer*) und die vom Verf. erbaute Anatomie zu Halle[288]).

Letztere hat den Hörfaal, mit Rückficht auf vortheilhafte Beleuchtung, aus der Gebäudegruppe in eigenthümlicher Weife herausgelöst. Die beiden Abtheilungen liegen in einer Gebäudehälfte über einander, fo dafs die ganze andere Gebäudehälfte ausfchliefslich von Sammlungen eingenommen wird.

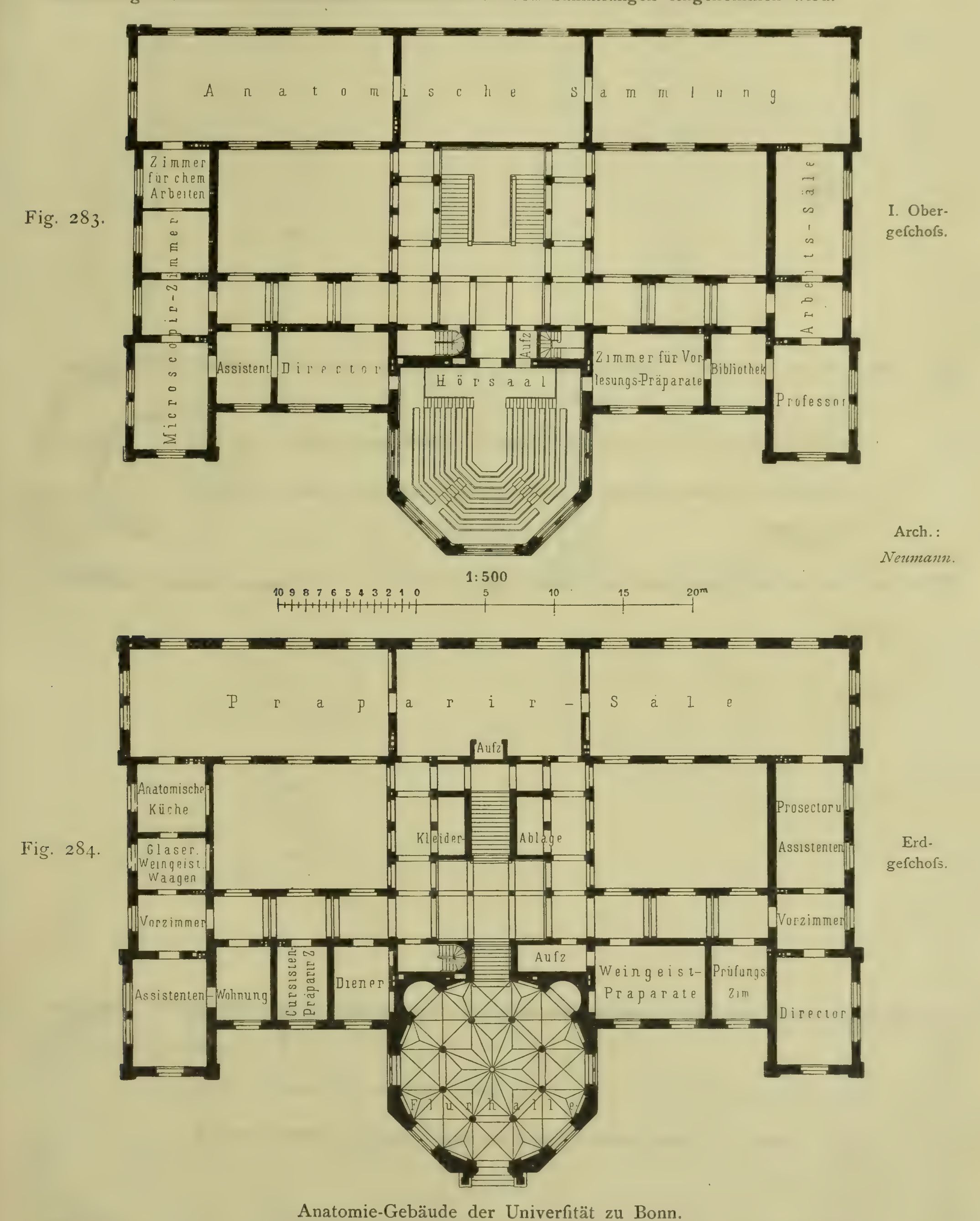


Fig. 283. I. Obergefchofs.

Fig. 284. Erdgefchofs.

Arch.: *Neumann.*

Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Bonn.

287) Siehe ebendaf. 1861, S. 133 u. Bl. 23, 24.

288) Siehe ebendaf. 1866, S. 161 u. Bl. 1—10 — ferner: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

Fig. 285.

Erdgeschofs.

Fig. 286.

Obergeschofs.

Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Leipzig [290]).

Arch.: *Müller*.

Fig. 287.

Schnitt durch den Hörfaal.

1:200

Fig. 288.

1:500

Erdgefchofs.

Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Freiburg[291].

352. Anatomie zu Bonn.

Vom Anatomie-Gebäude zu Bonn ift das Erdgefchofs durch Fig. 284 und das I. Obergefchofs durch Fig. 283 im Grundrifs dargeftellt[289]).

Es umfchliefst zwei Höfe. Die Räume für gröbere Anatomie, namentlich die Präparir-Säle, zeichnen fich durch aufserordentliche Weiträumigkeit aus, während die Arbeitsräume für mikrofkopifche Anatomie verhältnifsmäfsig knapp bedacht find. Die Mikrofkopir-Zimmer find überdies wenig vortheilhaft nach Süden gelegen. Mit der weiträumigen Eintrittshalle und dem daran ftofsenden Haupttreppenhaufe ift wohl etwas zu viel Aufwand getrieben worden. Das Gebäude ift für einen Befuch von etwa 100 Studirenden erbaut worden.

353. Anatomie zu Leipzig.

Sehr weit gehenden Anforderungen entfpricht die Anatomie zu Leipzig (Arch.: *Müller*), welche, wie der in Fig. 285[290]) mitgetheilte Grundrifs des Erdgefchoffes zeigt, faft alle Lehrräume im Erdgefchofs vereinigt.

Nur der füdliche Flügel ift mit einem Obergefchofs (Fig. 286[290]) überbaut, welches aufser den nöthigen Sammlungsfälen noch ein Director-Zimmer nebft Bibliothek, das chemifche Laboratorium, die mechanifche Werkftätte und einen Raum für feinere Injectionen aufnimmt. Die Grundrifsbildung ift, veranlafft durch die fchiefwinkelige Geftaltung des Bauplatzes, nicht ganz regelmäfsig. Zwei Hauptflügel find durch einen Querbau und einen Gang derart verbunden, dafs ein nahezu quadratifcher Hof von etwa 27 m Seitenlänge eingefchloffen wird. Der nördliche Flügel nimmt die Präparir-Säle nebft den nöthigen Nebenräumen auf. Die Anordnung der zweifeitig beleuchteten Säle ift durchaus empfehlenswerth. Der Querbau

[289]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 209, 219.

[290]) Nach: Zeitfchr. für Anatomie und Entwickelungsgefchichte, Bd. II, Taf. XVIII, XIX.

wird in feiner ganzen Längenausdehnung von einem Saal für mikrofkopifche Demonftrationen eingenommen. Die beiden Hörfäle, die mikrofkopifchen Arbeitszimmer und die Arbeitszimmer der Docenten liegen in dem mit einem Mittelgange verfehenen füdlichen Flügel. Ein kleiner Aufbau über dem öftlichen Verbindungsbau enthält eine photographifche Werkftätte zur Anfertigung photographifcher Vergröfserungen. Die Erzeugniffe diefer Räume erfreuen fich einer gewiffen Berühmtheit in der Gelehrtenwelt.

Beachtenswerth ift der gefonderte Zugang zum grofsen anatomifchen Hörfaal mit den unter den Sitzreihen befindlichen Kleiderablageräumen, die zweckmäfsige Grundrifsgeftaltung und gute Beleuchtung des Hörfaales. Den fchwächften Punkt der fonft vortrefflichen Anlage bildet unftreitig der kaum nothdürftig beleuchtete und gelüftete Mittelgang des Südflügels.

354.
Anatomie
zu
Freiburg.

In Fig. 288 theilen wir[291]) den Grundrifs und in Fig. 287 den Durchfchnitt durch den Hörfaal des Anatomie-Gebäudes zu Freiburg mit.

Der Hörfaal fafft in 7 Sitzreihen die bedeutende Zahl von 250 Zuhörern. Er ift bemerkenswerth durch das flache Anfteigen der Sitzreihen, durch welches eine vortreffliche Nutzbarkeit der darunter gelegenen Räume zu anatomifchen Arbeiten erzielt wird.

355.
Anatomie
zu
Würzburg.

Die 1880 vollendete Anatomie zu Würzburg, deren Grundriffe in Fig. 289 u. 290[292]) mitgetheilt werden, fteht mit dem pathologifchen Inftitut durch einen Gang in Verbindung, neben dem die für beide Anftalten gemeinfchaftlichen Leichenkeller liegen, deren eigenthümliche Einrichtung wir in Art. 335 (S. 350) erwähnten.

Das Gebäude umfchliefst einen rechteckigen Hof, deffen eine Langfeite durch einen zweifeitig beleuchteten eingefchoffigen Bau, die Präparir-Säle enthaltend, gefchloffen wird. An der entgegengefetzten Langfeite liegt in der Mittelaxe der Haupteingang. Rechts von diefem gelangt man in eine Reihe von Räumen, die gröfstentheils für Zwecke der gröberen menfchlichen Anatomie beftimmt find. Aufser einem Zimmer für chirurgifche Operations-Uebungen an Leichen ift dort ein Hörfaal für topographifche Anatomie vorgefehen, der in feiner Einrichtung den pathologifchen Sections-Sälen, die wir in Kap. 10 (unter a, 1) kennen lernen werden, vollkommen gleicht. Statt der Sitzreihen find hier ftaffelförmig anfteigende Standreihen von nur 40 cm Tiefe in faft gefchloffenem Kreife angeordnet. Durch 4 Fenfter wird der Saal ausreichend erhellt. Bei dem das Ende diefes Flügels einnehmenden anatomifchen Theater verdient befondere Erwähnung die unter den Sitzreihen angebrachte Galerie für mikrofkopifche Demonftrationen, welche den Hörfaal auch für hiftologifche Vorlefungen geeignet macht. Das anatomifche Theater ift durch 5 grofse gekuppelte Fenfter im Rücken der Zuhörer beleuchtet; ein Deckenlicht ift nicht vorhanden. Der linke Flügel des Gebäudes ift vornehmlich für hiftologifch-mikrofkopifche, fo wie für vergleichende Anatomie beftimmt. Im Obergefchofs nimmt der grofse Mikrofkopir-Saal den Mittel-Rifalit ein; er hat eigenthümlicher Weife an zwei einander gegenüber liegenden Seiten Fenfter erhalten. Vor dem Mittelfenfter der Vorderfront fteht ein Katheder, davor ein halbkreisförmiger Demonftrations-Tifch, welche beide die Verbindung von Vorträgen mit den mikrofkopifchen Uebungen bezwecken. Zu beiden Seiten des grofsen Mikrofkopir-Saales und von diefem durch zwei Vorräthezimmer getrennt, liegen zwei Hörfäle gewöhnlicher Einrichtung, an welche fich einerfeits die embryologifche und vergleichend-anatomifche, andererfeits die menfchlich-anatomifche Sammlung anfchliefst.

356.
Anatomie
zu
Wien.

Die Anatomie zu Wien ift von *Avanzo & Lange* 1886 vollendet. Die grofsartige Bauanlage, deren Grundriffe wir in Fig. 291 u. 292[293]) mittheilen, ift beftimmt, der Mittelpunkt einer gröfseren Baugruppe zu werden, deren rechten und linken Flügel noch weitere Lehranftalten, wie das phyfiologifche, hygienifche, embryologifche und andere Inftitute einnehmen werden.

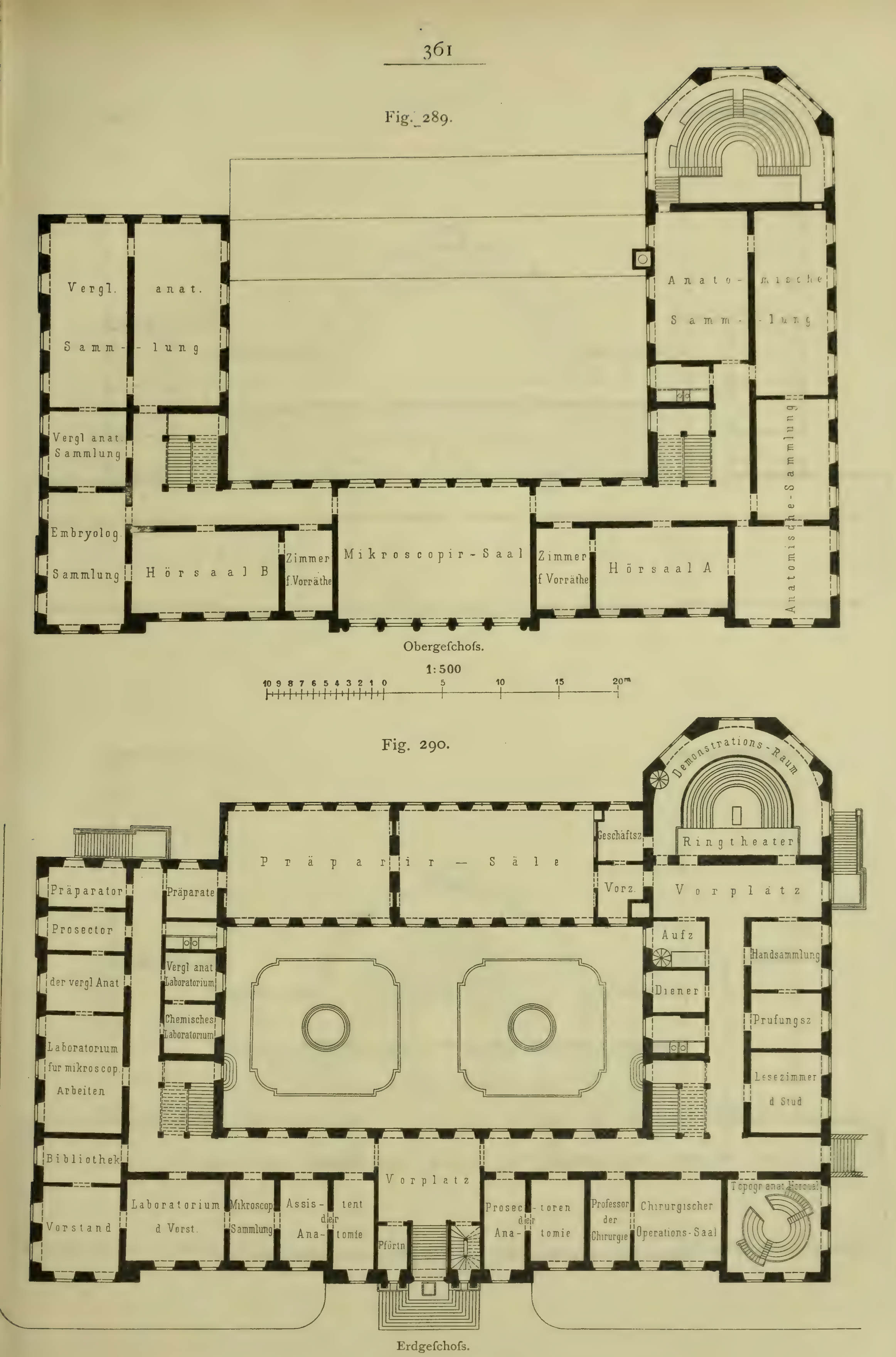
Die Anatomie ift, wie die Grundriffe erkennen laffen, für zwei getrennte Lehrftühle eingerichtet; wir finden die Präparir-Säle, die Arbeitszimmer für Anfänger und Vorgefchrittene, für Docenten in vollkommen fymmetrifcher Anordnung doppelt; felbft zwei anatomifche Theater von ungewöhnlicher Ausdehnung liegen über einander und reichen durch je 2 Gefchoffe. Diefe Räume haben halbkreisförmige Sitzreihen, die fich in 10 bis 11 Stufen über einander erheben und gegen 300 Sitzplätze gewähren. Unter den Sitzreihen und zu beiden Seiten des Saales find die für die Vorlefungen in Bereitfchaft gehaltenen

---

291) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinfpectors *Knoderer* in Freiburg i. B.

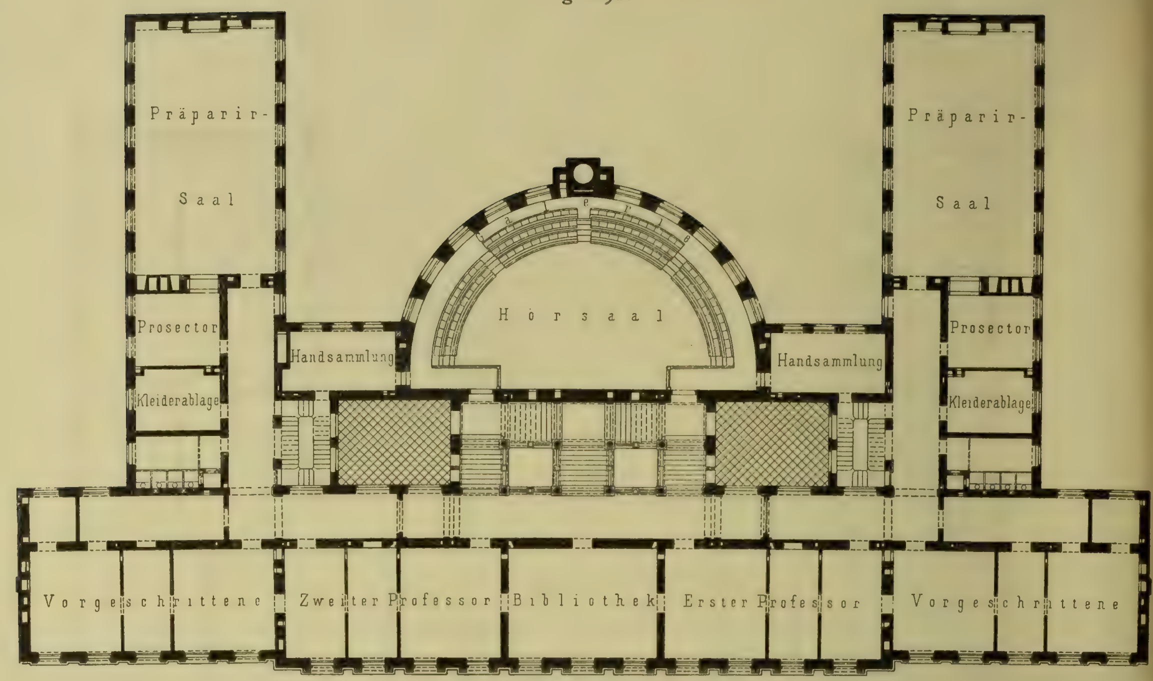
292) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerfitäts-Architekten *v. Horftig* in Würzburg.

293) Nach freundlichen Mittheilungen der Herren Architekten *Avanzo & Lange* in Wien.



Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Würzburg [292]).

Fig. 291.



Obergeschofs.

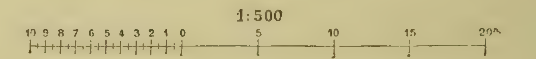


Fig. 292.

Erdgeschofs.

Anatomie-Gebäude der Univerfität zu Wien [293]).

Arch.: *Avanzo & Lange.*

Handfammlungen untergebracht. Das Gebäude ift mit Ausfchlufs der Präparir-Säle mit einem Obergefchofs überbaut, das im Vordergebäude die anatomifchen Sammlungen, in den beiden Flügeln Wohnungen von je 4 Zimmern für je einen Profector enthält.

Literatur

über »Anatomie-Gebäude«.

Müller, G. Das Anatomiegebäude zu Greifswald. Zeitfchr. f. Bauw. 1861, S. 133.

Cremer, A. Das neue Anatomie-Gebäude zu Berlin. Zeitfchr. f. Bauw. 1866, S. 161. — Auch als Sonder-Abdruck erfchienen: Berlin 1866.

Das neue Anatomie-Gebäude in der Oranienburger-Strafse zu Berlin. Romberg's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1866, S. 47.

Müller. Ueber die Ventilations- und Heizanlagen des neuen Anatomie-Gebäudes der Univerfität Leipzig. Deutfche Bauz. 1875, S. 308.

Lenhossék, J. v. u. G. v. Mihalkovics. Das anatomifche Inftitut der Kön. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Berlin 1882.

Kortüm. Anatomie-Gebäude in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 189.

Vallin, E. *La désinfection des amphithéâtres d'anatomie. Revue d'hygiène* 1882, S. 639.

Kölliker, A. Die Aufgaben der anatomifchen Inftitute. Würzburg 1884.

Ueber die Heiz- und Ventilations-Einrichtung im neuen Wiener k. k. anatomifchen Inftitut. Wochfch. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1886, S. 332.

Croquis d'architecture. Intime Club. Paris.
1876, No. III, f. 3, 4: Inftitut d'anatomie normale et pathologique.

Ferner:

Archiv für mikrofkopifche Anatomie. Herausg. v. la Valette St. George & W. Waldeyer. (Fortfetzung von M. Schultze's Archiv.) Bonn. Erfcheint feit 1865.

Archiv f. Anatomie und Phyfiologie. (Fortfetzung des v. Reil, Reil & Autenrieth, J. F. Meckel, J. Müller, Reichert & Du Bois-Reymond herausg. Archivs.) Herausg. v. W. His, W. Braune u. E. Du Bois-Reymond. Bonn. Erfcheint feit 1834.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgefchichte. (Zugleich Fortfetzung der Zeitfchrift für Anatomie und Entwickelungsgefchichte.) Herausg. v. W. His & W. Braune. Bonn. Erfcheint feit 1875.

b) Phyfiologifche Inftitute.

357. Zweck und Erforderniffe.

Die Aufgabe des Phyfiologen befteht darin, die Lebenserfcheinungen des menfchlichen Körpers und die Thätigkeit der Organe deffelben zu beobachten. Von befonderer Wichtigkeit ift defshalb in der Phyfiologie oder Biologie der Vergleich mit den Lebenserfcheinungen im thierifchen Körper, weil es nur mit Hilfe der Oeffnung lebender Thiere (Vivifection) gelingt, Lebensvorgänge zu erforfchen, über denen ohne Opferung des Thierlebens ein ewiges Dunkel verbreitet bliebe. Wir finden demnach im phyfiologifchen Inftitut die Hauptftätte des Thierverfuches.

Die neuere Phyfiologie ift beftrebt, die Lebensvorgänge auf phyfikalifche und chemifche Gefetze zurückzuführen; daher greifen die Arbeiten auf dem Gebiete der Phyfik, namentlich der Elektricität, des Magnetismus, der Lehre vom Schall, vom Licht und von der Wärme, fo wie der Chemie in hervorragender Weife in die Arbeiten des Phyfiologen ein. Nicht allein die Entdeckungen auf diefem umfangreichen Gebiete mehren fich von Jahr zu Jahr; fondern es treten auch immer neue Forfchungs-Methoden, ja fogar neue Gebiete der Wiffenfchaft hervor, denen fich die baulichen Einrichtungen der phyfiologifchen Inftitute anfchliefsen follen. Diefem Umftande ift die grofse Verfchiedenheit in den Bauprogrammen diefer Gebäudeart zuzufchreiben, und hierin ift es begründet, dafs Gebäude, welche noch nicht lange beftehen, dem heutigen Bedürfnifs vielfach nicht mehr genügen. Wir können daher im Folgenden nur verfuchen, die Anforderungen, welche an phyfiologifche Inftitute geftellt werden, in allgemeinen Umriffen anzudeuten.

Die Thätigkeit in den der Phyfiologie gewidmeten Anftalten zerfällt in:

1) Vorträge, verbunden mit Anfchauungsunterricht.

2) Anleitung der Studirenden zum felbftändigen Forfchen, und zwar durch:
   α) phyfiologifch-anatomifche Verfuche am lebenden Thier,
   β) phyfikalifche,
   γ) chemifche und
   δ) mikrofkopifche Unterfuchungen.

Das Gebäude mufs aufser den für diefe Zwecke beftimmten Räumen enthalten:

3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel, und zwar:
   α) die Thierftallungen,
   β) die Präparaten- und Inftrumenten-Sammlung und
   γ) eine Bibliothek;
4) die Arbeitszimmer der Docenten und deren Gehilfen;
5) die Dienftwohnung des Anftaltsvorftandes, möglichft auch eines oder mehrerer Affiftenten und des Hausdieners.

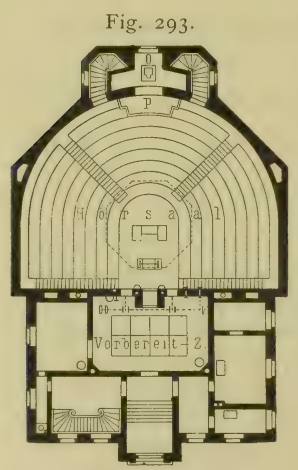
1) Räume für Vorträge und Demonftrationen.

358. Hörfaal.

Im phyfiologifchen Hörfaal follen die Ergebniffe phyfiologifcher Forfchung aus allen Gebieten der Wiffenfchaft den Zuhörern mitgetheilt werden. Da es fich hierbei überwiegend um Dinge handelt, die durch das blofse Wort nicht verftändlich werden, fo kommt hier nicht allein der Anfchauungsunterricht in ausgedehnteftem Mafse in Anwendung; fondern es find im phyfiologifchen Hörfaal Verfuche von folcher Mannigfaltigkeit vorzuführen, dafs an die baulichen Einrichtungen diefes Raumes die weiteft gehenden Anforderungen zu ftellen find.

Es beftehen unter den Phyfiologen Meinungsverfchiedenheiten darüber, ob es zweckmäfsig fei, die experimentelle Phyfiologie in Verbindung mit der theoretifchen in gemeinfamem Hörfaal zum Vortrag zu bringen, und es ift gegen diefe Vereinigung angeführt worden, dafs bei einem gröfseren Zuhörerkreife es dem Einzelnen völlig unmöglich fei, die vorgeführten Verfuche mit der nöthigen wiffenfchaftlichen Schärfe aufzufaffen, dafs alfo derartige Schauftellungen immer einen unwiffenfchaftlichen, mehr volksthümlichen Anftrich gewinnen werden. Dies ift ohne Weiteres zuzugeben. Wenn aber Phyfiologen von hervorragender wiffenfchaftlicher Stellung beim Bau ihrer Lehranftalten diefe Hilfsmittel nicht verfchmäht haben, fo find fie dabei von der Annahme ausgegangen, dafs die Schauftellung im Hörfaal die Vertiefung des Einzelnen in den Gegenftand nicht erfetzen, fondern nur dazu dienen folle, durch Hervorrufung von Erfcheinungen, welche, wenn auch unvollkommen, doch allen Zufchauern gleichzeitig fichtbar find, den mündlichen Vortrag zu ergänzen und verftändlicher zu machen. Die Schwierigkeiten, welche fich der Vorführung von Vorgängen aus dem Gebiete der Phyfiologie entgegenftellen, find ungleich gröfser, als diefelben auf dem Gebiet der Phyfik und Chemie, wo die Verbindung des Vortrages mit allerhand Verfuchen feit lange eine allgemein anerkannte Berechtigung hat; fie find aber in jüngfter Zeit aufserordentlich vervollkommnet, und bei neueren Bauausführungen wird man ziemlich ausnahmslos derartigen Forderungen gerecht werden müffen.

Fig. 293.



Hörfaal in *Czermak*'s phyfiologifchem Inftitut zu Leipzig.
1/500 n. Gr.
Arch.: *Müller.*

Der Erfte, welcher mit praktifchen Vorfchlägen nach diefer Richtung vorgegangen ift und diefelben verwirklicht hat, ift *J. N. Czermak* zu Leipzig. Es hat defshalb mindeftens ein gefchichtliches Intereffe, die Einrichtungen kennen zu lernen, welche derfelbe in dem von ihm erbauten phyfiologifchen Privat-Laboratorium[294]) zur Aus-

[294]) Siehe: Ueber das phyfiologifche Privat-Laboratorium an der Univerfität Leipzig. Rede, gehalten am 21. December 1872, bei Gelegenheit der Eröffnung feines Amphitheaters von Dr. *J. N. Czermak.* Leipzig 1873.

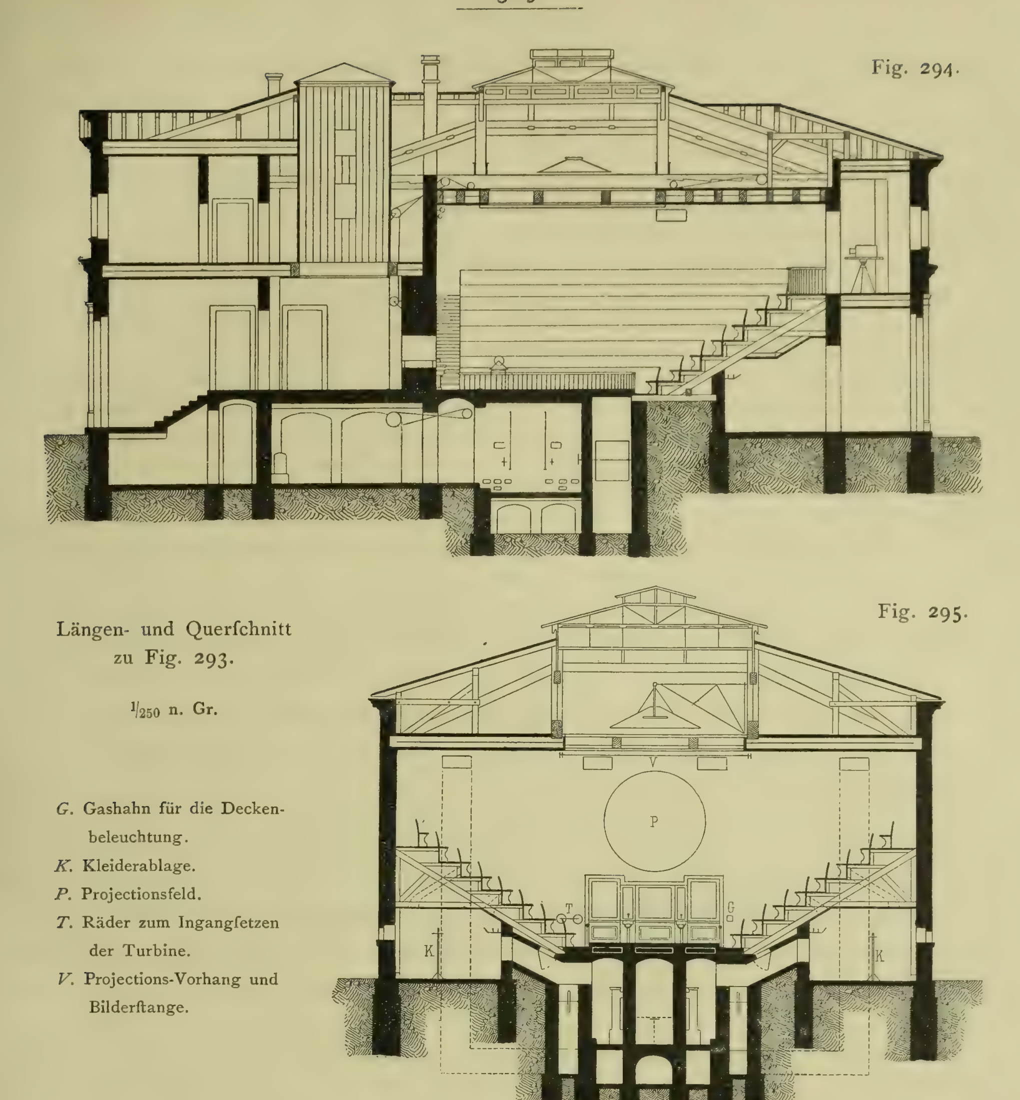


Fig. 294.

Fig. 295.

Längen- und Querſchnitt zu Fig. 293.

$^{1}/_{250}$ n. Gr.

G. Gashahn für die Deckenbeleuchtung.
K. Kleiderablage.
P. Projectionsfeld.
T. Räder zum Ingangſetzen der Turbine.
V. Projections-Vorhang und Bilderſtange.

führung gebracht hat. Wir theilen den Grundriſs deſſelben in Fig. 293, ſo wie die beiden Schnitte in Fig. 294 u. 295 mit.

Als Grundriſsform hat *Czermak* das hufeiſenförmige Ringtheater mit geradlinig verlängerten Schenkeln gewählt, das ſich nach dem Hauſe zu öffnet. Die Sitze ſind auſserordentlich knapp bemeſſen; ſie haben eine Tiefe von nur 70 cm bei etwa 45 cm Breite. Um an Raum zu ſparen, ſind Klappſitze gewählt worden; auf Buchbretter iſt ganz verzichtet worden. Auf dieſe Weiſe iſt es gelungen, in dem verhältniſsmäſsig kleinen Raume 409 Sitzplätze und gegen 100 Stehplätze unterzubringen, im Ganzen alſo gegen 500 Perſonen Raum zu gewähren. Die den Blicken ſämmtlicher Zuhörer ausgeſetzte Wand iſt zu Demonſtrationen aller Art benutzt. Zwei nach einem Vorbereitungszimmer führende Thüren ſind in ihren oberen Füllungen ſchwarz angeſtrichen und dienen als Wandtafeln. Zwiſchen denſelben befindet ſich eine dritte Tafel, nach oben verſchiebbar; ſie verſchlieſst einen chemiſchen Herdraum mit Dunſtabzug. Zum Aufhängen von gemalten Bildern befindet ſich an der Wand ein langer wagrechter Stab, mit zahlreichen Meſſinghäkchen zum Anhängen der Bilder verſehen, der an zwei dünnen Seilen, welche im Nebenzimmer um eine mit Kurbel und Sperrhaken verſehene Welle gehen, in jede beliebige Höhe hinaufgezogen und herabgelaſſen werden kann.

Beſonderer Werth iſt auf Vorführung mikroſkopiſcher Vergröſserungen theils durchſcheinender Präparate (namentlich Photographien), theils von Schattenriſſen (z. B. von Knochenquerſchnitten) gelegt. Zum Auffangen ſolcher Bilder befindet ſich über der mittleren Tafel eine gegypſte, ſorgfältig matt geſchliffene runde Scheibe von etwa 4,3 m Durchmeſſer. Auſserdem kann ein mit weiſsem Anſtrich verſehener,

leinener Vorhang von 6 m im Geviert dicht vor der Wand zu gleichem Zwecke aufgehängt werden. Die an die Wand geworfenen Lichtbilder werden erzeugt durch zwei Camera mit *Drummond*'fchen Kalklichtbrennern. Die letzteren finden ihre Aufftellung in einem der Demonftrations-Wand gegenüber in Höhe der oberften Sitzreihe nach Süden gelegenen kleinen optifchen Zimmer, das durch eine fich in die Sitzreihen hineinfchiebende Plattform erweitert wird und gegen den Hörfaal durch Schiebethüren abgefchloffen werden kann. Durch das nach Süden gehende Fenfter des optifchen Zimmers kann mittels eines Helioftaten Sonnenlicht auf die Bildwand geworfen werden.

Die Beleuchtung des Hörfaales wird ausfchliefslich durch Deckenlicht bewirkt. Allerdings ift bei diefer einzigen Lichtquelle die Verfinfterung des Raumes leicht zu erreichen. Sie wird hier erzielt durch eine fchwarze Filztuch-Gardine, welche unmittelbar über den matten Glasfcheiben des Deckenlichtes von ihrer Welle abgewickelt das ganze Deckenfenfter lichtdicht verfchliefst.

Da es die Abficht des Erbauers war, den Hörfaal vorzugsweife Abends zu benutzen, fo wurde für Gasbeleuchtung mittels Sonnenbrennern über dem Deckenlichtfenfter Sorge getragen. Zu befonders heller Beleuchtung einzelner aufgehängter Bilder wird ein im optifchen Zimmer aufgeftellter Sonnenbrenner mit parabolifchem Hohlfpiegel oder auch das Kalklicht der Camera benutzt. Zu allerlei mechanifchen Betrieben, wie z. B. zur Bewegung eines Blafebalges für künftliche Athmung, eines Regiftrir-Apparates, einer Centrifuge etc., ift mechanifche Kraft im Hörfaal erforderlich, die im *Czermak*'fchen Gebäude von einer *Nagel* & *Kaemp*'fchen Partial-Turbine mit Selbftregelung geliefert wird. Diefelbe Kraft wird auch zum Vorziehen und Wiederaufrollen des Vorhanges benutzt.

359. Grundform und Sitzplätze.

Die gleichen Bedürfniffe werden, wenn auch nicht immer mit denfelben Mitteln, in anderen phyfiologifchen Hörfälen zu erfüllen fein. Die amphitheatralifche Grundform wird gewöhnlich verlaffen und die Form des einfachen Rechteckes vorgezogen, in dem die Sitzreihen parallel zur Demonftrations-Wand, zuweilen mit wenig gegen diefe geneigten Flügeln, angeordnet werden. Das fteile Anfteigen der Sitzreihen, und zwar nach den bei den anatomifchen Hörfälen (fiehe Fig. 270 u. 271, S. 340) erläuterten Grundfätzen, bildet die Regel. Buchbretter in der Breite von mindeftens 25 cm wird man nicht gern entbehren. Man mache die Tiefe der Sitze etwa 75 bis 80 cm, die Platzbreite 55 bis 60 cm; die vorderfte Sitzreihe bleibt etwa 3 bis 4 m (in Berlin fogar 4,5 m) von der Bildwand entfernt. Es ift vortheilhaft, den Grundrifs des Hörfaales fo anzuordnen, dafs die Studirenden an der dem Vortragenden gegenüber liegenden Seite in den Saal eintreten, damit zu fpät kommende den Vortrag nicht ftören.

360. Erhellung.

Die vielfache Anwendung der Camera, namentlich um mit Hilfe derfelben mikrofkopifche Vergröfserungen an die Wand zu werfen, macht Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenfter unentbehrlich. Dies übt felbftverftändlich eine Rückwirkung auf die Anordnung der Fenfter aus. Die *Czermak*'fche Einrichtung ift für gewöhnliche Verhältniffe nicht brauchbar, weil Tagesvorlefungen im Allgemeinen die Regel bilden und für diefe ausfchliefsliches Deckenlicht nicht ausreicht.

Dafs die Bildwand frei von Fenftern bleiben mufs, ift felbftverftändlich; die übrigen drei Wände aber follen, fo weit als möglich, von Fenftern durchbrochen werden. Die phyfiologifchen Inftitute in Halle, Königsberg und Marburg erhalten ihre Beleuchtung von drei Seiten; nur die Bildwand ift frei von Fenfteröffnungen. In Berlin, Budapeft, Greifswald etc. hat man fich auf die beiden Seiten zur Rechten und Linken des Vortragenden befchränkt. Vielfach wird das Deckenlicht zur Verftärkung der Beleuchtung mit herangezogen. Die anfteigenden Sitzreihen nöthigen zu einer auch an fich empfehlenswerthen hohen Seitenbeleuchtung. Dabei ift zu beachten, dafs die hoch gelegenen Fenfter, fo weit fie nicht von den oberften Sitzreihen direct zugänglich find, durch Laufgänge erreichbar fein müffen. Die hohe Lage der Fenfter geftattet, den Hörfaal an allen Seiten mit niedrigen Nebenräumen einzufchliefsen, die fich zur Vornahme verfchiedener mit den Vorträgen in Zufammen-

hang ftehenden Arbeiten, namentlich zu mikrofkopifchen Demonftrationen, recht werthvoll erweifen (Berlin und Greifswald).

Die Verfinfterungsvorrichtungen müffen einfach und leicht zu handhaben fein, wo möglich derart, dafs der Vortragende allein, ohne wefentliche Beihilfe und ohne viel Zeitverluft, diefelbe herbeiführen kann. Roll-Jaloufien find zwar an fich brauchbar, aber immerhin etwas fchwerfällig und defshalb nicht anwendbar, wo es fich um den Verfchlufs einer gröfseren Anzahl von Fenftern handelt. Noch langfamer dürfte der an fich vortreffliche Verfchlufs mittels innerer Klappläden vor fich gehen, wenn diefelben einzeln geöffnet und gefchloffen werden follen. Wo viele Fenfter in einer Reihe liegen, kann man aber die Klappläden durch eine eiferne Verbindungsftange kuppeln und mit einem Handgriff die Läden einer ganzen Wand handhaben; es ift nur für durchaus dichten Anfchlufs der Läden an fämmtliche Blindrahmen der Fenfter Sorge zu tragen. Hölzerne oder eiferne Klappläden gewähren auch die Möglichkeit, kleine Lichtöffnungen, mit einem Schieber verfchliefsbar, anzubringen, um ein kleines Strahlenbündel des Sonnenlichtes mittels des Helioftaten gegen die Bildwand zu werfen. Bei grofsen Hörfälen ift die von *Czermak* angewendete mechanifche Kraft zum Aufrollen lichtdichter Stoffvorhänge vor den Lichtöffnungen fehr zu empfehlen. Mit Hilfe diefer wird es dem Vortragenden in leichtefter Weife gelingen, ohne fremde Hilfe felbft auf grofse Entfernungen Lichtöffnungen nach Belieben zu öffnen und zu fchliefsen.

Die Vorhänge für eine ganze Fenfterwand werden an gemeinfamen Wellen auf- und abgerollt; das Schliefsen, bezw. das Oeffnen erfolgt dadurch, dafs die Wellen in eine Rechts- oder Linksdrehung verfetzt werden, die fich felbftthätig ausrückt, fobald die Bewegung des Vorhanges beendet ift. Um den Lichtdurchgang an den Rändern zu verhindern, müffen diefe mit weit übergreifenden Falzen in der Holzumrahmung der Fenfter verfehen werden, während oben der Vorhang in den Rollkaften einläuft; der untere Rand des Vorhanges wird durch ein Flacheifen gefäumt, das fich gleichfalls in einen Falz hineinlegt.

Zur Anwendung empfehlen fich Bewegungsvorrichtungen der Vorhänge mittels Handkurbel, wie fie im chemifchen und im phyfikalifchen Inftitut der Univerfität Strafsburg zu finden find. Eben fo ift im phyfiologifchen Hörfaal zu Budapeft eine empfehlenswerthe Einrichtung [295]) im Gebrauche. (Siehe auch das über den gleichen Gegenftand bei den phyfikalifchen und chemifchen Inftituten Gefagte in Art. 100, S. 121 u. Art. 137, S. 168).

Da es nicht zweckmäfsig ift, in Stoffvorhängen kleine Lichtfpalte anzubringen, fo ift die Anlage befonderer kleinerer Fenfter von etwa 50 cm im Geviert an einer oder mehreren der Sonnenfeite ausgefetzten Wänden zu empfehlen, die aufsen mit confoleartigen Steinplatten zum Aufftellen des Helioftaten verfehen find und innen mit kleinen Klappläden verfchloffen werden, deren lichtdichter Anfchlufs an die Umrahmung bei den geringen Abmeffungen leicht erreichbar ift. Es ift hierbei nur zu beachten, dafs während der Benutzung des Sonnenlichtes, wenn möglich, auch die Glasfenfter geöffnet fein müffen; es ift defshalb für folche Zwecke die Anwendung von Schiebefenftern befonders geeignet.

361.
Umgebung
des
Vortragenden.

Unter den Einrichtungen des phyfiologifchen Hörfaales ift auf die Umgebung des Vortragenden befondere Sorgfalt zu verwenden.

Die Mitte der Rückwand pflegt eine Oeffnung einzunehmen, die nach dem Vorbereitungszimmer führt. Es ift zweckmäfsig, diefelbe bei 3,0 m Höhe etwa 1,5 m breit zu machen. Der untere Theil diefer Oeffnung ift häufig durch Mauerwerk

295) Siehe darüber: JENDRASSIK, E. Das neue phyfiologifche Inftitut an der Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1882. S. 14 u. Taf. VII.

gefchloffen. Will man aber hier Tifche mit Apparaten oder darauf befeftigten Thieren einführen, fo wird auch die untere Brüftung nur durch niedrige Thürflügel gefchloffen. Die obere Oeffnung wird durch Tafeln verdeckt, deren man in der Regel mehrere über einander (in Budapeft 4 Stück) anordnet. Die vorderen Tafeln find fchwarz und dienen zum Schreiben und Zeichnen mit Kreide. Sie find fämmtlich mit Gegengewichten zu verfehen und fo einzurichten, dafs fie entweder wechfelfeitig oder gemeinfchaftlich auf und nieder bewegt werden können.

Die hinteren Tafeln find aus matt gefchliffenem weifsem Glafe in Holzrahmen hergeftellt. Eine derfelben hat den Schliff auf der Seite des Vorbereitungszimmers, die andere auf der Seite des Hörfaales. Sie werden abwechfelnd benutzt, je nachdem die mikrofkopifch vergröfserten Bilder von der einen oder anderen Seite auf die Tafelfläche geworfen werden follen. Die vordere diefer beiden Tafeln dient zugleich zum Zeichnen mit farbigen Stiften nach den mikrofkopifchen Projectionen oder untergehefteten Zeichnungen. Oberhalb diefer Tafelöffnung ift eine wagrechte Stange an Schnüren aufgehängt, mittels deren fie hoch und tief geftellt werden kann. An ihr werden grofse Abbildungen angeheftet.

In Berlin hat man die Täfelungen der Bildwand aus Lindenholz hergeftellt, um mikrofkopifch vergröfserte Zeichnungen mit Heftftiften, wie auf Reifsbrettern, aufheften zu können.

An einer oder beiden Seiten der Mittelöffnung find kleine Abdampfnifchen mit Dunftabzug vorzufehen, welche, wenn möglich, fowohl nach der Seite des Hörfaales, wie des Vorbereitungszimmers Schiebefenfter erhalten. Gas- und Wafferhähne find an verfchiedenen Stellen anzuordnen, erftere mit Schlauchanfätzen, letztere mit Ausgufsbecken. Der Hahn zur Regelung der Gasbeleuchtung des Saales, bezw. die Hebel zur Handhabung der elektrifchen Beleuchtung, einige kleine Schränke für Reagentien und Handinftrumente, die Mundftücke zu Sprachrohren nach der Batterie-Kammer, der Kraftmafchine, dem Sauerftoff-Gafometer und dem Vorbereitungszimmer, endlich die Vorrichtungen zur Verdunkelung der Fenfter — fie werden fämmtlich an der Rückwand einen geeigneten Raum finden müffen.

Zu diefem Zwecke empfiehlt es fich, diefe mit einer Holztäfelung zu verfehen, welche die vielen Rohrleitungen, Drähte etc. verdeckt, die Wand felbft vor Befchädigungen fchützt und ihr ein einheitliches, architektonifch durchgebildetes Gepräge verleiht.

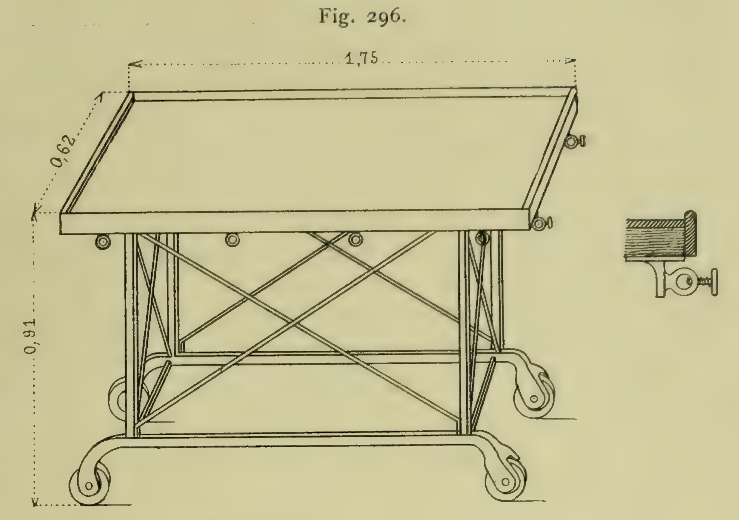
Zur erfchütterungsfreien Aufftellung feiner Apparate, namentlich des Galvanometers, ift die Anbringung eines Feftpfeilers, wie folche in phyfikalifchen Inftituten üblich find (fiehe Art. 84, S. 105), in der Nähe des Standortes des Vortragenden erwünfcht.

In Berlin wird ein folcher Feftpfeiler zur Aufftellung der Spiegel-Bouffole benutzt. Ein von einer elektrifchen Lampe ausgehender Lichtftrahl wird durch den Spiegel auf eine Gradtheilung an der Wand geworfen und zeigt dort, den Zuhörern fichtbar, die feinften Ablenkungen bei thiermagnetifchen Verfuchen.

Vor fich hat der Vortragende den Verfuchstifch. Vielfach, und gerade bei befonders grofsen Anftalten (Berlin), finden wir nur einen einzigen langen Tifch, der nach Art der Verfuchstifche in phyfikalifchen und chemifchen Hörfälen mit Gas- und Wafferleitung, Waffer- und Queckfilberbad, elektrifchem Strom, Sauerftoff-Zuleitung, *Bunfen*-Saugern etc. verfehen und übrigens als Schranktifch eingerichtet ift. Zur Vorführung lebender Thiere genügt diefer Tifch nicht. Es ift wünfchenswerth, dafs diefe, wenn man fie überhaupt in den Hörfaal bringen will, den Zuhörern möglichft nahe gebracht werden. Eine nach *Ludwig*'s Angaben in Leipzig zu diefem Zweck getroffene Einrichtung theilen wir in Fig. 296 mit.

Ein leichtes, auf 4 Rollen verfchiebbares Eifengeftell von 0,91 m Höhe trägt eine eichene Tifchplatte, 0,62 m breit und 1,75 m lang, in welche eine Platte von gefchliffenem Spiegelglas eingelegt ift. Nahe dem Rande find an der Unterfeite der Tifchplatte an den Langfeiten je 4, an den kurzen Seiten je 2 meffingene Klemmfchrauben angebracht, welche zum Befeftigen der gefeffelt auf den Tifch gelegten Thiere dienen. Der Tifch wird während der Vorlefung dicht vor der vorderften Sitzreihe hin- und hergefahren.

Fig. 296.



Demonftrations-Tifch im Hörfaal des phyfiologifchen Inftitutes zu Leipzig.

Durch neuere Ausführungen, namentlich diejenige in Budapeft[296]), wird weiter gehenden Anforderungen genügt.

Der grofse Experimentir-Tifch ift hier in zwei Hälften zerlegt, die auf Rollen und Schienengeleifen von einander gefchoben und wieder vereinigt werden können. Die Gas- und Waffer-Zuleitungsrohre liegen unter dem Fufsboden und ftehen mit dem Tifch durch Gelenkrohre in Verbindung, die der Bewegung des letzteren einen gewiffen Spielraum laffen. An den äufseren Kopfenden der Tifche befinden fich Ausfchnitte aus der Platte von 27 cm Seitenlänge, die mittels Zahnftange und Kurbel in der Höhe verftellt werden können und zur Befeftigung der verfchiedenen in der Vorlefung gebrauchten Apparate dienen. Die Tifche haben je 1,93 m Länge, 0,80 m Breite, 0,95 m Höhe und find als Schranktifche ausgebildet.

Die Zerlegung des grofsen Experimentir-Tifches in zwei getrennte Tifche von je 1,35 m Länge, 1,00 m Breite und 0,95 m Höhe findet fich auch in Kiel, hier aber zu dem Zwecke, um der elektrifchen Lampe, die auf befonderem beweglichem Tifch in der Mitte fteht, die nöthige Bewegungsfreiheit zu gewähren. Die Darftellung mittels mikrofkopifcher Projection wird hier namentlich zu dem Zwecke angewendet, um matte Bilder, wie diefelben auch ohne Verdunkelung des Raumes auf der Tafel hervortreten, als Unterlage für Zeichnungen zu benutzen.

Soll die mikrofkopifch vergröfserte Projection unmittelbar zur Unterftützung der Vorlefung herangezogen werden, fo kann dies auf fehr verfchiedene Weife gefchehen. Die Aufftellung der Camera auf einer Plattform gegenüber dem Vortragenden, wie fie im *Czermak*'fchen Hörfaal ftattfindet, liefert ohne Zweifel vortreffliche Bilder in bedeutender Gröfse und an einer allen Zufchauern bequem fichtbaren Stelle; fie leidet aber an dem Mangel, dafs der Vortragende, wenn er fich mit feinem Gehilfen verftändigen will, über die Köpfe der Zuhörer hinweg fprechen mufs. Diefer Mifsftand läfft fich durch ein Sprachrohr zwar umgehen; aber ein unmittelbarer Verkehr zwifchen dem Vortragenden und dem Gehilfen ift doch wünfchenswerth, derart, dafs diefelben fich Gegenftände zureichen können, fei es, um diefelben im Hörfaal zum Vortrage zu benutzen oder fie in die Camera einzuftellen. Der natürliche Platz des Gehilfen ift alfo das neben dem Hörfaal gelegene Vorbereitungszimmer.

362. Vorbereitungszimmer.

Soll hier die Camera aufgeftellt werden, fo mufs eine genügende Zimmertiefe vorhanden fein, welche geftattet, einen Standort im Abftande von 6 bis 8 m von der Bildwand zu wählen. Das Vorbereitungszimmer mufs alfo in der Axe der Oeffnung

296) Siehe: Jendrassik, a. a. O., S. 19 u. Taf. VIII.

des Hörfaales liegen, welche durch die oben befchriebenen Tafeln gefchloffen wird, und es foll feine gröfste Abmeffung möglichft in der Richtung diefer Axe haben, auch mit Verdunkelungsvorrichtungen verfehen fein.

Diejenigen Anftalten, deren Vorbereitungszimmer diefer Anforderung nicht entfprechen (Halle, Greifswald, Marburg, Bonn), find für die Projection auf die Rückfeite der Tafel ungeeignet; man ermöglicht dort noch die Vorführung mikrofkopifcher Vergröfserungen, indem man diefelben fchräg von vorn gegen einen weifsen Schirm von Papier oder Leinwand wirft, der gegen den Zufchauerraum unter einem Winkel von etwa 45 Grad aufgeftellt wird. In vielen neueren phyfiologifchen Inftituten (Tübingen, Leipzig, Königsberg) fehlt das Vorbereitungszimmer ganz.

Sollen im Hörfaal auch lebende Thiere gezeigt werden, fo mufs die Vorführung im Nebenraume vorbereitet werden. Der Tifch, auf dem das Thier gefeffelt wird, wird dort bereit gehalten und auf ein Zeichen des Vortragenden fchnell in den Saal gebracht, der zu diefem Zweck eine Schienenverbindung mit dem Vorbereitungszimmer erhält.

363. Demonftrations-Raum.

Nicht mit Unrecht wird indeffen gegen diefe Art des Unterrichtes eingewendet, dafs die beim Thierverfuch zu beobachtenden Erfcheinungen viel zu fein feien, um von einem gröfseren Zuhörerkreife noch einigermafsen im Hörfaale erkannt zu werden. Man verlegt dann, wie in Berlin gefchehen, die feinere Demonftration in einen Nebenraum des Hörfaales. Die Vorführungen in diefem Raume erftrecken fich einerfeits auf geöffnete lebende Thiere, die jedem Einzelnen aus nächfter Nähe gezeigt werden, andererfeits auf Präparate unter dem Mikrofkop.

Erfteren Zweck hat man in Berlin (fiehe Fig. 303) dadurch erreicht, dafs man an der Thür des daran ftofsenden Vivifections-Zimmers für den Vortragenden einen kleinen halbkreisförmigen Raum durch eine Schranke abgegrenzt hat, hinter welcher ein kleiner Tifch fteht. Zwifchen diefer und einer zweiten, der erfteren parallelen Schranke gehen nach Beendigung der Vorlefung die Studirenden in zwei Reihen neben einander aus dem Hörfaal kommend vorüber, die äufsere Reihe um eine Stufe höher ftehend, als die innere, wobei fich jedem Einzelnen Gelegenheit bietet, die von dem Profeffor erklärten Erfcheinungen aus kürzefter Entfernung zu betrachten. Für die mikrofkopifchen Beobachtungen wird in demfelben Zimmer eine gröfsere Anzahl von Mikrofkopen aufgeftellt. Der Einblick in diefelben wird ftehend genommen; die Tifche erhalten defshalb 1 m Höhe. Für Benutzung der Mikrofkope bei Abendlicht find inmitten des Zimmers Tifche aufgeftellt; an leichten Gerüften auf den Tifchen hängt eine Anzahl Glaskugeln mit Waffer gefüllt, welche als Sammellinfen wirken und bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung die unter dem Mikrofkop befindlichen Präparate ausreichend hell beleuchten.

2) Arbeitsräume der Studirenden.

364. Phyfiolog.-anatom. Arbeitsfaal.

Unter den Arbeitsräumen, in denen die Studirenden zu felbftändiger Forfchung angeleitet werden, nimmt das Vivifections-Zimmer oder der phyfiologifch-anatomifche Arbeitsfaal, der zu Verfuchen am lebenden Thier beftimmt ift, die wichtigfte Stelle ein. Hier, wie bei den meiften Räumen, in denen feinere Arbeiten vorgenommen werden, ift die nördliche Fenfterlage die vortheilhaftefte. Die Plätze für kleinere Arbeiten werden mit dem Blick gegen das Licht angeordnet, alfo hauptfächlich an den Fenftern; demnächft aber werden im Inneren des Zimmers Tifche aufgeftellt für Arbeiten, zu deren Ausführung gröfsere Apparate erfordert werden. In Budapeft hat man zweckmäfsiger Weife für diejenigen Arbeiten, welche von ungeübten Studenten ohne umfaffendere Hilfsmittel ausgeführt werden, und für diejenigen, welche gröfsere Apparate erfordern, getrennte Arbeitsräume eingerichtet.

Unter den Hilfsmitteln, deren der Phyfiologe bei feinen Arbeiten bedarf, fpielt die mechanifche Kraft eine wichtige Rolle. Sie wird angewendet zum Betriebe von

Blafebälgen, um durch künftliche Athmung die Lungen der betäubten Thiere in Bewegung und diefe dadurch längere Zeit am Leben zu erhalten, zum Betriebe von Centrifugen, um aus dem Blut, der Milch und anderen Flüffigkeiten gewiffe Beftandtheile durch die Schwerkraft auszufcheiden, von Kymographien, Refpirations-Mafchinen, Regiftrir-Apparaten zur Verzeichnung von Muskelzuckungen etc., fo wie vielen anderen Apparaten. An der Fenfterwand mufs zu diefem Zwecke über den Arbeitsplätzen, in der Regel unter der Decke, eine Triebwelle mit möglichft vielen Seil- und Riemfcheiben angebracht und während der Arbeitsftunden in langfamem Gange von etwa 60 Umdrehungen in der Minute erhalten werden. Ein geräufchlofer Gang der mechanifchen Betriebe ift erforderlich, und defshalb find bei den verfchiedenen Uebertragungen der Bewegung Zahnräder zu Gunften von Riemen oder Schnüren möglichft zu vermeiden. Der Kraftverbrauch im phyfiologifchen Arbeitsfaal ift nur fehr gering. Schon ein Bruchtheil einer Pferdeftärke würde für gröfsere Anftalten genügen. Da man aber der — gewöhnlich im Keller aufzuftellenden — Kraftmafchine auch noch die Erzeugung des elektrifchen Stromes zumuthet, fo wird man doch je nach der Gröfse der Anftalt 4 bis 6-pferdige Mafchinen in Anwendung bringen. Die durch eine Dynamo-Mafchine erzeugten kräftigen Ströme dienen hauptfächlich zur Erzeugung des elektrifchen Lichtes; fie find für feinere phyfiologifche Arbeiten nicht brauchbar. Für diefe müffen an verfchiedenen Stellen kleinere Batterien aufgeftellt werden, deren Leitungsdrähte über leichte Geftelle zu den Arbeitsplätzen herabhängen. Die Batterien werden in Wandnifchen oder Schränken an paffender Stelle untergebracht.

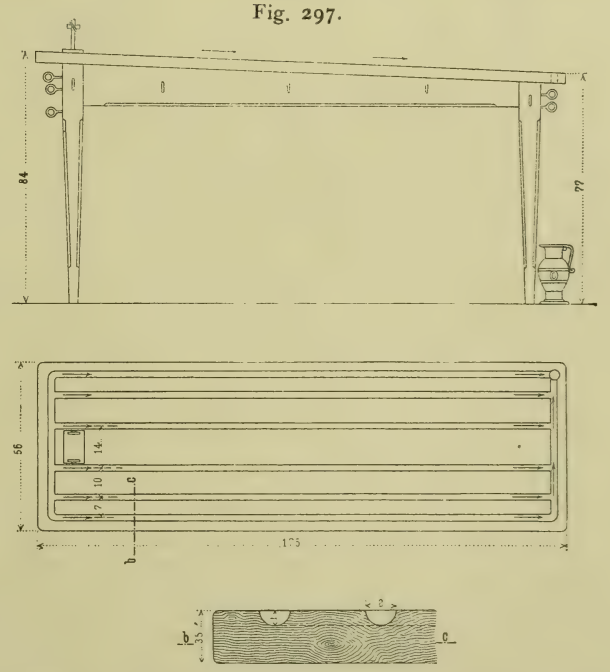
An den fenfterlofen Wänden ift die Anordnung einiger kleiner, gut gelüfteter Räume, nach Art der *Hofmann*'fchen Nifchen in chemifchen Laboratorien (fiehe Art. 160, S. 203), hier, fo wie in den übrigen Arbeitszimmern des phyfiologifchen Inftitutes erforderlich.

Unter den beweglichen Einrichtungsgegenftänden des Thierverfuchszimmers nennen wir vor allen den Vivifections-Tifch.

Bei den Thierverfuchen foll das zu öffnende lebende Thier in einer demfelben nach Belieben zu gebenden Lage unverrückbar feft gehalten und durch künftliche Athmung möglichft lange am Leben erhalten werden. Aufserdem ift für Blutabflufs zu forgen. Diefer letztere Zweck wird durch eine mäfsige Neigung der Tifchplatte und durch ausgehobelte Rinnen erreicht, welche am tiefften Punkte zu einem Abflufsloch zufammenlaufen, unter das ein Gefäfs geftellt wird.

Die mittlere Tifchhöhe ift die gewöhnliche von etwa 80 cm. Rings am Tifchrande werden eiferne Haken, Oefen und Bügel befeftigt, zum Feftbinden der Schnüre oder Riemen, mit denen die Thiere gefeffelt find. Der Kopf des Thieres wird jedesmal

Fig. 297.



Vivifections-Tifch im phyfiologifchen Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [297]). — 1/25 n. Gr.

[297]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Strafsburg.

durch einen beſonderen Kopfhalter feſt gehalten, der für jede Thiergattung beſonders geformt iſt und für den einzelnen Verſuch am Kopfende des Tiſches angeſchraubt wird.

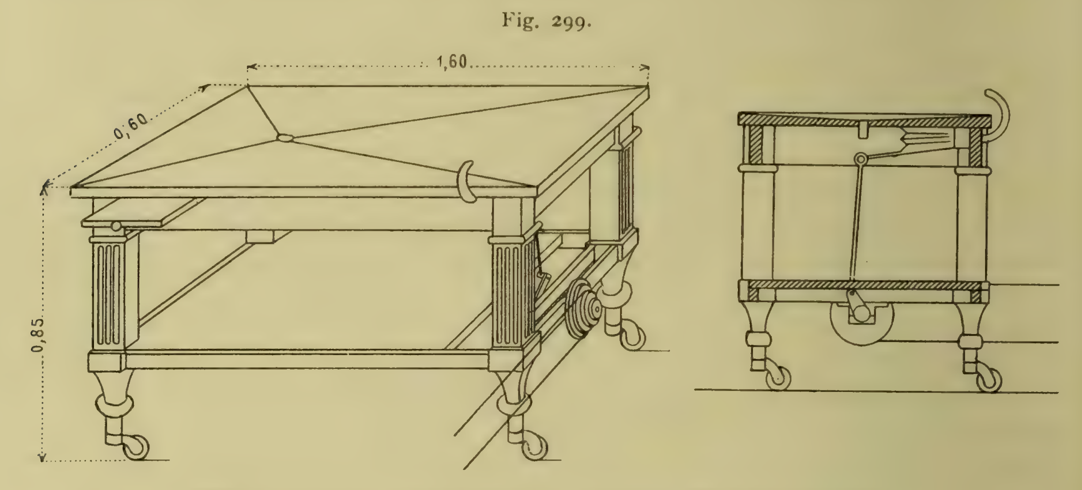
Dieſer einfachſten Anordnung entſpricht der Viviſections-Tiſch in Straſsburg, den wir in Fig. 297 [297]) mittheilen. Die Sicherheit der Feſſelung wird in Berlin noch dadurch vermehrt, daſs die Tiſchplatte mit zahlreichen Löchern durchbohrt iſt, durch welche die Feſſeln durchgezogen und die gefeſſelten Glieder der Thiere gerade an der Stelle der Bohrung feſt gehalten werden können. Die Bohrungen haben nach Fig. 298 geſtaltete Einſätze von hartem Holz. Kleinere Thiere, z. B. Meerſchweinchen und Kaninchen, werden auf loſe Bretter geſpannt, welche ſodann auf gewöhnliche Tiſche aufgelegt werden.

Fig. 298.

Die Erzeugung einer künſtlichen Athmung erreicht man vielfach durch Blaſebälge, welche durch Maſchinenkraft, wie oben erwähnt, in Betrieb geſetzt werden. Statt derſelben kommen jedoch auch *Bunſen*'ſche Waſſerdruckpumpen vor (Berlin und Budapeſt), welche durch eine ſelbſtthätige und beliebig zu regelnde Vorrichtung (von *Kronecker* in Berlin erfunden) ein der Athmung des betreffenden Thieres entſprechend regelmäſsig unterbrochenes Luftgebläſe erzeugen. Dieſes Gebläſe kann an einer Stelle erzeugt und durch feſte Rohrleitungen, bezw. Gummiſchläuche nach den verſchiedenen Arbeitsſtellen geleitet werden.

In Kiel hat man den Blaſebalg feſt mit dem Tiſch verbunden (Fig. 299). Der auf Rollen ſtehende Tiſch muſs bei jeder Benutzung durch Haken am Boden feſt geſtellt und die Stufenſcheibe am Untergeſtell

Fig. 299.



Viviſections-Tiſch im phyſiologiſchen Inſtitut der Univerſität zu Kiel.

durch Treibſchnüre von der Hauptwellenleitung aus in Umdrehung verſetzt werden. Durch Kurbel und Schubſtange wird ein Blaſebalg unmittelbar unter der Tiſchplatte in Bewegung geſetzt, deſſen Gebläſe durch ein Rohr ſeitlich über die Tiſchplatte und von dort durch einen Gummiſchlauch weiter dem Thiere zugeführt wird.

Zu den Nebenräumen der phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeitsſäle gehört ein Raum für Gas-Analyſen, in dem thieriſche Ausdünſtungen, namentlich auch Athmungs-Producte, in ihre Beſtandtheile zerlegt werden, ferner ein Injections-Raum zur Ausfüllung der Blutgefäſse mit gefärbten Stoffen etc.

365.
Operations-Zimmer.

In engem Zuſammenhange mit dem phyſiologiſch-anatomiſchen Arbeitsſaal ſteht das Operations-Zimmer, in welchem von dem Docenten oder ſeinen Aſſiſtenten Operationen an Thieren vorgenommen werden, um die Wirkungen derſelben auf die betreffenden Organe zu beobachten. Die Operation findet in der Regel nur vor kleinem Zuhörerkreiſe ſtatt; es genügt alſo ein gut beleuchtetes Zimmer mäſsiger Abmeſſungen, d. h. von etwa 35 bis 40 qm Grundfläche, in deſſen Mitte der Operations-Tiſch ſteht, welcher in ſeiner Einrichtung dem in Fig. 297 vorgeführten Tiſch ähnlich zu geſtalten iſt.

366.
Phyfikal.-phyfiolog. Arbeitszimmer.

Um aus dem anatomifchen Bau des Körpers die Lebensäufserungen der verfchiedenften Art, Bewegung, Kraftentwickelung, Empfindung, Thätigkeit der Sinne etc., zu erklären, find zahlreiche Vorgänge zu beobachten, die in das Bereich der Experimental-Phyfik fallen. Für diefe Zwecke ift ein phyfikalifches Arbeitszimmer herzuftellen, dem man vortheilhaft Südlage giebt, um das Sonnenlicht für gewiffe Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Unter den in diefem Raume vorzunehmenden Verfuchen fpielt die Beobachtung des thierifchen Magnetismus eine hervorragende Rolle. Zu diefem Zwecke ift ein erfchütterungsfreier Feftpfeiler zur Aufftellung des Galvanometers erforderlich. Die fonftigen feinen Apparate zu neuromyologifchen Unterfuchungen, Wagen etc. werden auf Wand-Confolen aufgeftellt. Auch hier ift elektrifcher Strom durch Leitungsdrähte den Arbeitsplätzen zuzuführen. Im Uebrigen ift die Einrichtung diefes Zimmers von anderen phyfikalifchen Zimmern nicht unterfchieden, mit denen es auch das gemein hat, dafs die Anwendung des Eifens bei der baulichen Conftruction thunlichft zu vermeiden ift, um Beeinfluffungen der galvanifchen Beobachtungen auszufchliefsen.

367.
Optifches Zimmer.

Das optifche Zimmer dient zu Unterfuchungen über Farbenempfindung; es mufs mindeftens eine dem Sonnenlicht längere Zeit ausgefetzte Fenfterwand haben. Die Verfinfterungs-Einrichtungen find denjenigen gleich, welche wir im grofsen Hörfaal kennen lernten; nur wird man, da es fich um eine verhältnifsmäfsig geringe Zahl von Fenftern handelt, mit einfacheren Einrichtungen auskommen können, namentlich mechanifche Kraft zur Bewegung der Rollvorhänge kaum in Anfpruch nehmen. Zur Aufftellung des Helioftaten müffen aufserhalb des betreffenden Fenfters auf Confolen aufruhende, wagrechte Steinplatten in Höhe der Brüftungen angebracht fein. Wenn neben dem Sonnenlicht auch elektrifches Licht verwendet werden foll, was zu empfehlen ift, weil erfteres nicht jederzeit zur Verfügung fteht, ift das Zimmer durch ftarke Leitungsdrähte mit der elektrifchen Mafchine zu verbinden.

368.
Mikrofkopir-Zimmer.

Die Zimmer für mikrofkopifche Arbeiten werden im Zufammenhange mit den vorigen nach denfelben Grundfätzen ausgeführt, die wir bei den gleichen Räumen in den Anatomien kennen lernten. Die rein mikrofkopifchen Unterfuchungen im phyfiologifchen Inftitut fpielen im Vergleich zu den übrigen Arbeiten eine mehr untergeordnete Rolle; man wird daher hier nur auf eine verhältnifsmäfsig geringe Zahl von Plätzen zu rechnen haben.

369.
Chemifche Arbeitszimmer.

Die phyfiologifche Chemie, d. h. die Erforfchung der ftofflichen Zufammenfetzung der Organe des Körpers und der an ihnen durch die verfchiedenen Lebensvorgänge bewirkten Veränderungen, ift ein neuerer Zweig der phyfiologifchen Wiffenfchaften, der in kurzer Zeit an Bedeutung derart zugenommen hat, dafs die ihm gewidmeten Räume einen namhaften Theil der phyfiologifchen Inftitute ausmachen. Früher wurden (wie noch in Halle) ein bis zwei kleinere chemifche Laboratorien mit etwa 4 bis 6 Arbeitsplätzen und dem nöthigen Zubehör an Digeftorien, Wagezimmer etc. lediglich zum Gebrauch der Docenten vorgefehen; neuere phyfiologifche Inftitute erhalten felbft an mittelgrofsen Univerfitäten Laboratorien (z. B. Marburg) für 40 bis 50 Praktikanten-Plätze, in denen die Studirenden zu felbftändigen Arbeiten angeleitet werden. In Strafsburg[298]) und in Tübingen[299]) find fogar felbftändige

[298]) Siehe hierüber: Feftfchrift für die 58. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte — Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Inftitute und die naturhiftorifchen Sammlungen der Stadt Strafsburg. S. 109.

[299]) Siehe hierüber: Berner. Das neue phyfiologifch-chemifche Inftitut der Kgl. württbg. Landes-Univerfität Tübingen. Deutfche Bauz. 1887, S. 241.

Gebäude von beträchtlichem Umfange für phyfiologifche Chemie neben einem Gebäude für experimentelle Phyfiologie erbaut worden.

Die Einrichtung der chemifchen Arbeitsräume ift von derjenigen in allen anderen chemifchen Laboratorien grundfätzlich nicht verfchieden.

Eine in diefer Beziehung befonders gut ausgeftattete Anftalt ift das zur Zeit im Bau begriffene phyfiologifche Inftitut zu Marburg, deffen Grundriffe wir weiter unten (in Fig. 306 u. 307) mittheilen. Daffelbe enthält einen Praktikanten-Saal mit 40 Arbeitsplätzen, ein Deftillir-Zimmer von 27 qm Grundfläche, ein Wagezimmer von 22 qm, einen Glühraum von 17 qm, einen Schwefelwafferftoffraum von 14 qm, fämmtlich im Erdgefchofs gelegen, dazu ein kleines Zimmer für chemifche Sammlungen im Obergefchofs und im Sockelgefchofs einige Vorrathsräume.

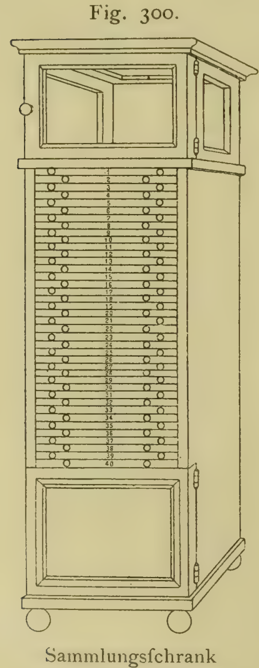
3) Räume zur Aufnahme der Lehrmittel.

370. Thier-ftallungen.

Die Haltung von Verfuchsthieren hat im phyfiologifchen Inftitut eine hervorragende Bedeutung. So weit es nur auf Bereithaltung von Thieren ankommt, die den Verfuchen geopfert werden follen, find die Einrichtungen diefelben, welche beim Bau der Anatomien bereits kurz erwähnt wurden; nur wird die Zahl und Ausdehnung der einzelnen Stallabtheilungen hier verhältnifsmäfsig gröfser, als dort, ausfallen. Die Verfuche erftrecken fich auf die mannigfaltigften Thierarten; aufser den gewöhnlich vorkommenden Warmblütern (Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerfchweinchen), die theils in Einzelkäfigen, theils in Stallverfchlägen, theils in befonderen Ställen gehalten werden, kommen Amphibien, namentlich Fröfche, in grofser Menge, weiter aber auch Fifche, Krebfe und verfchiedene Weichthiere zur Unterfuchung. Neben den Stallungen finden wir alfo in den phyfiologifchen Inftituten ausgedehnte Aquarien mit Süfs- und Salzwaffer.

Von befonderer Wichtigkeit ift aber die dem phyfiologifchen Inftitut eigene Behandlung operirter Thiere, die fog. Thier-Klinik, die — nicht zu verwechfeln mit der pathologifchen Thier-Klinik — nur dazu beftimmt ift, die Wirkung operativer Eingriffe auf die Thätigkeit einzelner Organe, namentlich der Nerven, zu beobachten. Eine beachtenswerthe Anordnung liefert hier Strafsburg (fiehe Fig. 305), das, im unmittelbaren Anfchlufs an den Operations-Saal, im Erdgefchofs des Haufes zwei geräumige, helle und gut gelüftete Zimmer für Zwecke der Thier-Klinik enthält.

Fig. 300.



Sammlungsfchrank im phyfiolog. Inftitut zu Kiel.

Die Käfige der Thiere werden auf fteinernen Bänken aufgeftellt; der Fufsboden befteht aus fauber geglättetem Cement und wird mit der Wafferleitung ftets rein abgefpült. Er ift mit Gefälle verfehen und hat Abflufs nach dem Entwäfferungs-Rohrnetz.

371. Sammlungen.

Die Sammlungen der phyfiologifchen Inftitute an Präparaten find weder fehr umfangreich, noch Raum beanfpruchend. Einige wenige Glasfchränke pflegen zur Aufnahme derfelben zu genügen. Die Präparate find zum grofsen Theile für das Mikrofkop vorbereitet und werden dann in Form von Dünnfchnitten zwifchen je zwei Glasplättchen aufbewahrt. Daher ift für die Aufbewahrungsfchränke die Anordnung zahlreicher, aber fehr flacher Schubladen befonders zu empfehlen. Fig. 300 giebt die Abbildung eines in Kiel bewährt gefundenen und dort im Director-Zimmer ftehenden Sammlungsfchrankes.

Um fo wichtiger ift es, dafs die zahlreichen im Dienfte des Phyfiologen ftehenden, zum Theile fehr koftbaren Inftrumente und Mafchinen, fobald fie aufser Gebrauch geftellt werden, eine angemeffene Aufftellung finden, wo fie vor Befchädigungen gefchützt und doch als Lehrmittel zugänglich find. Die Apparate, deren Zahl alljährlich in Folge neuer Erfindungen wächst, werden je nach Gröfse und Geftalt verfchieden aufgeftellt. Die meiften laffen fich in Glasfchränken unterbringen, die gegen die Wände des Saales geftellt werden. Gröfsere Mafchinen aber ftellt man auf Tifche frei in den Raum unter Glaskaften, die den Anblick von allen Seiten geftatten. Die Ausdehnung diefer Säle kann ziemlich bedeutend werden. In Marburg beträgt diefelbe z. B. 104 qm, in Strafsburg 130 qm etc.

372. Bibliothek.

Für die Bibliothek phyfiologifcher Schriften genügt in den meiften Fällen ein Zimmer mäfsiger Gröfse, deffen Wände mit Büchergeftellen befetzt werden. Die Bibliothek liegt zweckmäfsig in der Nähe des Director-Zimmers.

4) Sonftige Räumlichkeiten.

373. Docenten-Zimmer.

Die Arbeitszimmer des Directors und feiner Gehilfen müffen fo gelegen fein, dafs die Arbeiten der Studirenden von ihnen aus bequem überfehen werden können. Sie find fo einzurichten, dafs fie eine Wiederholung deffen, was in den Arbeitsfälen von Studirenden erfordert wird, im kleineren Mafsftabe geftatten. Es ift alfo wünfchenswerth, die Wellenleitungen, elektrifchen Strom, Gas- und Wafferleitung etc. auch in diefe Zimmer einzuführen, fie mit Arbeitsplätzen für chemifche Verfuche, Abdampfnifchen etc., fo wie mit Schränken und Tifchen zum Aufbewahren und Benutzen von Mafchinen und Präparaten zu verfehen. Wenn es der Raum geftattet, ift auch die Anlage einer mechanifchen Werkftätte zu empfehlen, die, mit Dreh- und Hobelbank, fo wie Einrichtung zur Glasbläferei ausgeftattet, dem Phyfiologen Gelegenheit bietet, fich einfache Hilfsmittel für feine wiffenfchaftlichen Arbeiten felbft herzuftellen.

374. Dienftwohnungen.

Das Bedürfnifs einer Dienftwohnung des Directors im Haufe oder einem mit diefem in Verbindung ftehenden Anbau ift in phyfiologifchen Inftituten allgemein anerkannt, weil die wiffenfchaftlichen Arbeiten des Leiters derfelben häufig eine unausgefetzte Ueberwachung, zuweilen fogar bei Tag und Nacht, erfordern.

Bei preufsifchen Staatsbauten wird der Umfang folcher Dienftwohnungen auf 7 Zimmer nebft dem nöthigen Zubehör an Wirthfchafts- und Dienftbotenräumen feft gefetzt. Berlin, das diefe Verhältniffe weit überfchreitet, hat ein eigenes Director-Wohnhaus; diefelbe Anordnung findet fich in Marburg.

Häufiger wird jedoch die Wohnung in das Obergefchofs des Haufes verlegt, während die Anftaltsräume das Erdgefchofs einnehmen. Das Zimmer des Directors legt man dann gern über fein Dienftzimmer und verbindet beide durch eine kleine Hilfstreppe.

Die Affiftenten-Wohnungen erhalten je zwei Zimmer und die Wohnung des Anftalts-Dieners 3 Stuben nebft Zubehör.

5) Gefammtanlage und Beifpiele.

375. Phyfiolog. Inftitute zu Leipzig u. Tübingen.

Die erften phyfiologifchen Inftitute, welche als Ausgangspunkte für die Geftaltung diefer Gebäudeclaffe angefehen werden können, find diejenigen von Leipzig und Tübingen. Letzteres, von *v. Schlierholz* 1866—67 erbaut [300]), das erftere nach den fpeciellen Angaben *Ludwig*'s, des auf dem Gebiete phyfiologifcher Forfchung bahnbrechenden Gelehrten, errichtet. Die Bedeutung diefer Bauten beruht mehr in

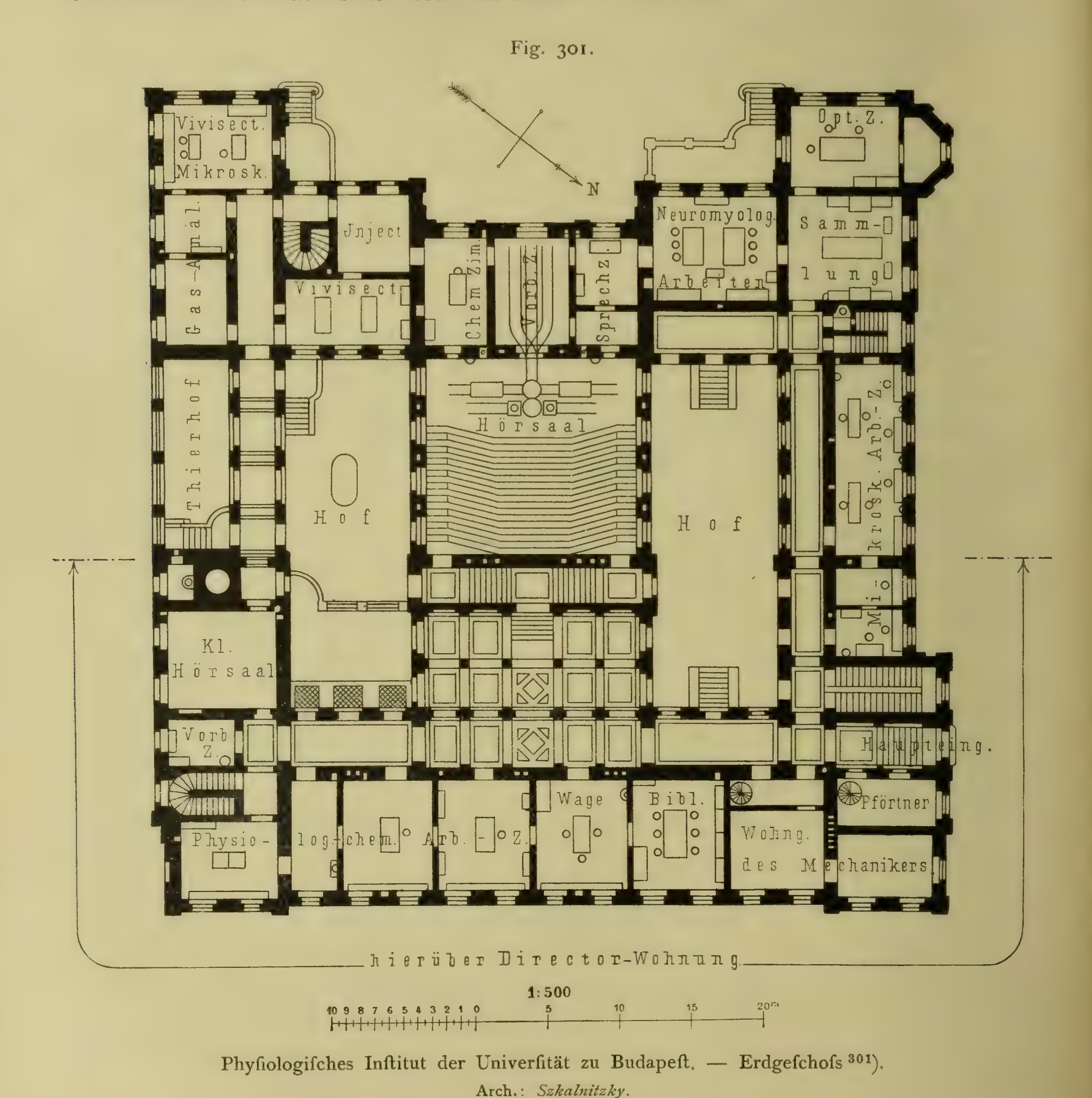
[300]) Siehe: SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78. Heft 11, Bl. 3.

der erften Verkörperung aufgeftellter Programme und der dem einzelnen Raum verliehenen, wohl erft in der Benutzung fchärfer hervorgetretenen Zweckbeftimmung und Einrichtung, als einer dem Dienft der befonderen Wiffenfchaft angepafften und die Eigenart derfelben fcharf kennzeichnenden architektonifchen Geftaltung des Grundriffes.

Das Leipziger phyfiologifche Inftitut umfchliefst einen rechteckigen Hof an drei Seiten; die einfeitigen Gänge liegen an der Hoffeite, rings an den Aufsenfronten die Arbeitsräume. Ein Hörfaal ohne weitere Nebenräume ift in den Hof eingebaut. Unter den Arbeitsräumen finden wir bereits die drei Hauptgruppen für Vivifectionen, für chemifche und für mikrofkopifche praktifche Arbeiten der Studirenden vertreten; für phyfikalifche Arbeiten ift nur ein optifches Zimmer vorgefehen.

Im Tübinger phyfiologifchen Inftitut find die betreffenden Arbeitszimmer zu beiden Seiten eines Mittelganges vertheilt. Als bemerkenswerther Fortfchritt ift hier bereits die Anordnung eines mit Deckenlicht erhellten Demonftrations-Saales neben dem Hörfaal zu verzeichnen.

Fig. 301.



Phyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Budapeft. — Erdgefchofs [301]).

Arch.: *Szkalnitzky.*

[301]) Nach: Allg. Bauz. 1880, S. 54 u Bl. 39—41.

376. Physiolog. Institut zu Budapest.

Welch bedeutenden Einflufs diefe anfpruchslofen Bauwerke auf die weitere Entwickelung des Bauprogrammes phyfiologifcher Inftitute auszuüben berufen waren, geht daraus hervor, dafs das zu Budapeft in den Jahren 1873—76 nach Plänen von *Szkalnitzky* erbaute phyfiologifche Inftitut, bei deffen Bearbeitung man fich wefentlich auf das Leipziger Inftitut und die an diefem gefammelten Erfahrungen geftützt hat, zu den vollendeteften und bisher kaum übertroffenen Lehrgebäuden für Phyfiologie gehört.

Diefe Bauanlage, deren Erdgefchofs-Grundrifs wir in Fig. 301 [301]) mittheilen, nimmt einen Flächenraum von $45{,}6 \times 47{,}2$ m ein und umfchliefst zwei Binnenhöfe von je $31{,}0 \times 7{,}5$ m. Die Arbeitsftätten für Uebungen auf dem Gebiete der phyfiologifchen Anatomie, Phyfik und Chemie find hier nicht mehr durch einzelne Zimmer, fondern durch gröfsere Zimmergruppen vertreten. Der in einem Seiten-Rifalit der Nordweftfeite gelegene Haupteingang führt auf einen Gang, zu deffen Linken die phyfiologifch-chemifchen Arbeitsfäle liegen. Rechts erweitert fich der Gang zu einer geräumigen Vorhalle, durch welche man über eine Treppe zu dem den Mittelbau einnehmenden grofsen Hörfaal gelangt, während der Gang an feinem Ende zum kleinen Hörfaal führt. Beide Hörfäle find mit Vorbereitungszimmern verfehen. Dasjenige des grofsen Hörfaals hat die oben befchriebene Einrichtung erhalten, welche es zu den Demonftrationen der mannigfachften Art geeignet macht. Daneben liegt ein zweites Zimmer für Vorbereitung von Demonftrationen aus dem Gebiete der phyfiologifchen Chemie.

Die Südecke des Gebäudes ift für die Gruppe der phyfiologifch-anatomifchen Arbeiten beftimmt, und zwar find für diefen Zweck vorhanden: ein Vivifections-Zimmer mit befonderen Apparaten verfehen, eine Injections-Küche, zwei Zimmer für Gas-Analyfen und Refpirations-Verfuche und ein Zimmer zur Uebung der Studirenden in einfacheren Vivifectionen. In der weftlichen Ecke find die Zimmer für phyfiologifch-phyfikalifche Arbeiten, und zwar ein gröfseres Arbeitszimmer für neuro-myologifche, alfo vorwiegend elektrifche Arbeiten, ein optifches Zimmer mit achteckigem Erker und ein Sammlungszimmer zur Aufftellung der Apparate gelegen. Die Nordweftfeite endlich wird durch die mikrofkopifch-phyfiologifchen Arbeitsräume eingenommen.

Die Wohnung des Anftalts-Directors erftreckt fich über das Obergefchofs der ganzen Nordoftfront und etwa ein Drittel der beiden Seitenflügel.

377. Physiolog. Institut zu Berlin.

An den preufsifchen Univerfitäten wurden im Jahre 1878 die phyfiologifchen Inftitute zu Königsberg, Kiel und Bonn [302]) vollendet, deren Grundrifsbildungen gegenüber dem vorigen Beifpiel nennenswerthe Fortfchritte nicht aufweifen; dagegen hatten wir im Vorhergehenden wiederholt Gelegenheit, auf einzelne vortreffliche Einrichtungen im Kieler Inftitut hinzuweifen.

Das phyfiologifche Inftitut zu Berlin [303]) wurde 1879 nach Plänen *Spieker*'s durch *Zaftrau* vollendet. Wir theilen die Grundriffe diefer bedeutungsvollen Anlage in den Fig. 302 u. 303 mit.

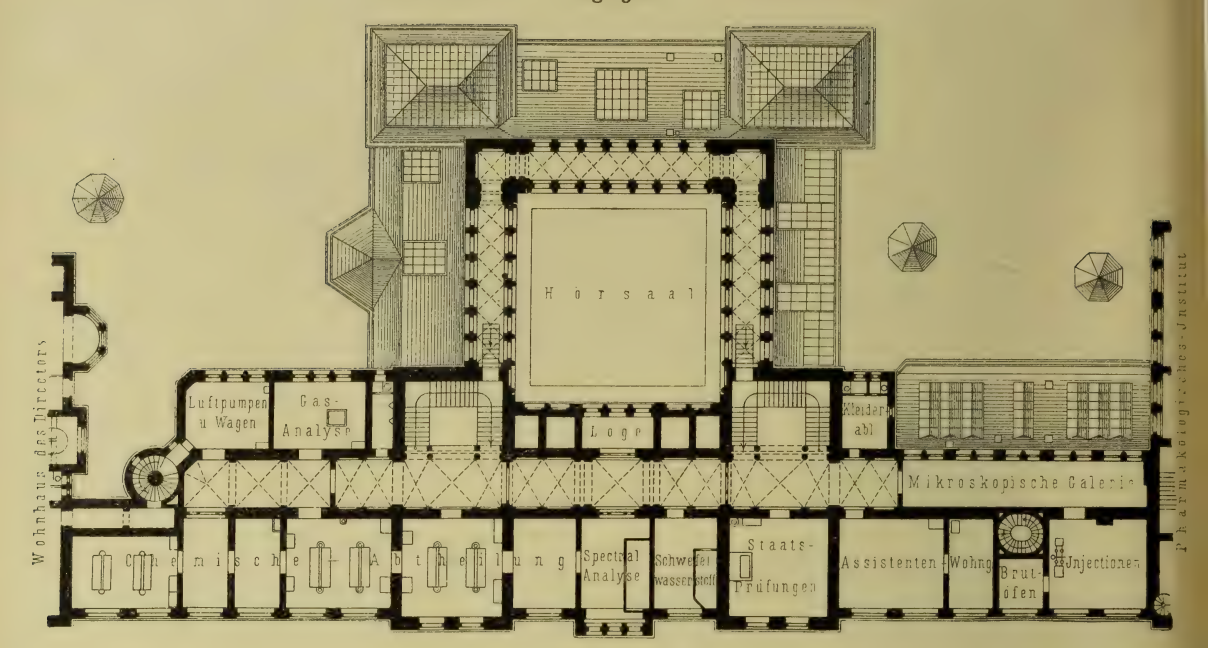
In der Mittelaxe des Gebäudes von der Dorotheen-Strafse her (fiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) führt der Haupteingang quer über den Mittelgang hinweg zu einer Treppe, auf der man nach den oberften Sitzreihen des grofsen Hörfaales gelangt. Diefer Hörfaal, deffen Einrichtungen wir theilweife oben bereits kennen lernten, ift im Obergefchofs an drei Seiten mit Laufgängen eingefafft, durch welche hindurch hohes Seitenlicht in den Raum fällt, der aufserdem durch ein grofses Deckenlicht reichlich erhellt wird. Im Erdgefchofs ift der grofse Hörfaal durch einen Gang eingefafft, an den fich hinter dem Vortragenden an der Nordfeite ein Vorbereitungszimmer anfchliefst. Weftlich deffelben folgen einige Räume für phyfikalifche Phyfiologie und die Privat-Laboratorien für phyfikalifche und chemifche Arbeiten, fo wie ein Gefchäftszimmer des Directors. Die öftliche Seite diefes Mittelbaues wird vom Saal für Thierverfuche und von dem in Art. 363 (S. 370) bereits erwähnten lang geftreckten Raume für Demonftrationen nach der Vorlefung eingenommen. Die Arbeitsräume für phyfikalifche Phyfiologie und Thierverfuche find im Vergleich zu den fonft befonders grofsartigen Einrichtungen des Gebäudes auffallend knapp bemeffen und ermöglichen der Studentenfchaft keine wefentliche Betheiligung an den dort vorkommenden Arbeiten.

Das der Strafse zugewendete Langhaus enthält im Erdgefchofs Affiftenten-Wohnungen, die Inftrumenten-Sammlung, mechanifche Werkftätte, Bibliothek und Kleiderablage, hoffeitig einen kleinen Hörfaal für Vorträge der Privatdocenten nebft Vorbereitungszimmer und das fehr fchön eingerichtete Aquarium.

302) Die Grundriffe diefer drei Inftitute find u. A. zu finden in: Zeitfchr. f. Bauw. 1878, Bl. 52a.

303) Nach ebendaf.

Fig. 302.



I. Obergeschofs.

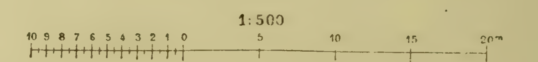
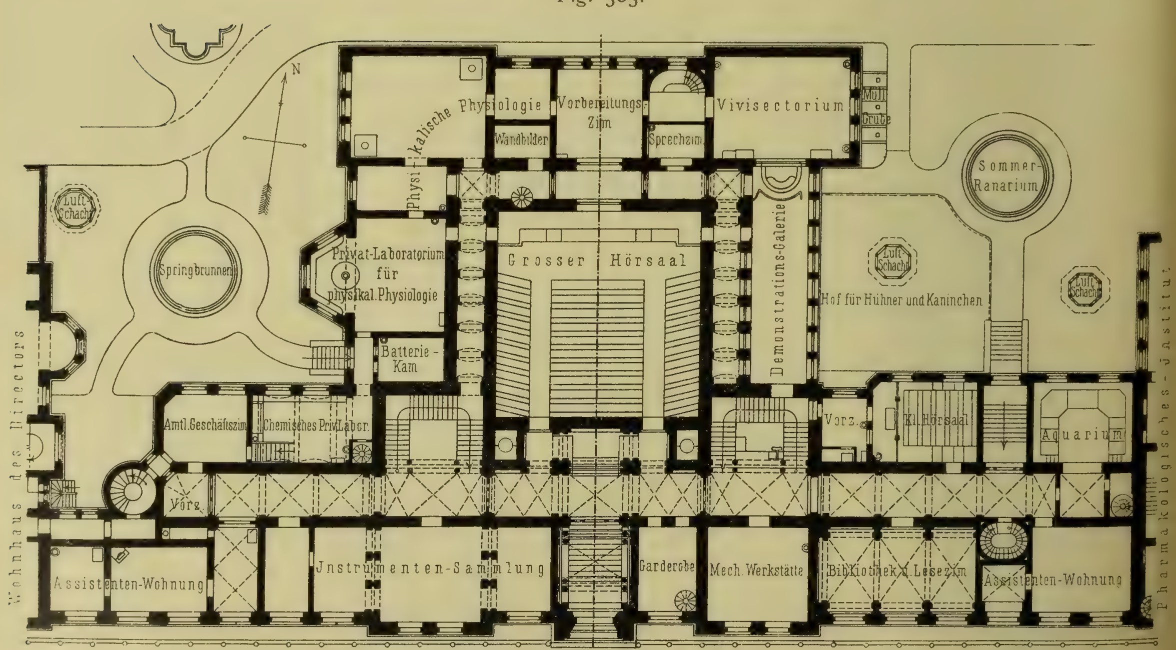


Fig. 303.



Erdgeschofs.

Phyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Arch.: *Spieker & Zaftrau.*

Die wichtigften Arbeitsräume der Studirenden liegen im I. Obergefchofs, wofelbft die chemifche Abtheilung etwas mehr als die ganze weftliche Hälfte des Langhaufes einnimmt, während für die mikrofkopifche Abtheilung im Oftflügel eine nach Norden gelegene, 16 m lange Galerie und ein Injections-Raum mit kleinem Nebenraum für Brutöfen vorhanden ift, welche letztere nicht allein zur Forfchung im Gebiete der Entwickelungsgefchichte, fondern auch zur Spaltpilzzüchtung benutzt werden.

Auch die chemifche Abtheilung hat fich bereits als zu klein erwiefen. Sie hat 24 Praktikanten-Plätze, die dreimal des Tages ihre Benutzer wechfeln. Der Reihe nach von Weften nach Often dienen die chemifchen Arbeitszimmer den Arbeiten Geübterer, der organifchen Elementar-Analyfe, den Arbeiten der Praktikanten, der chemifchen Sammlung, der Spectral-Analyfe mit befonderem Dunkelraum und den Schwefelwafferftoffarbeiten. Es folgt weiter ein Zimmer für Staatsprüfungen und eine Affiftenten-Wohnung. An der Nordfeite des Ganges liegen noch zwei Zimmer für Wagen und Gas-Analyfen. Einige Dienftwohnungen und Räume für Anfertigung von Photographien und zu optifchen Verfuchen haben noch im II. Obergefchofs Unterkunft gefunden, während das Kellergefchofs die fehr ausgedehnten und vortrefflich eingerichteten Thierftallungen, Aquarien, Räume für gröbere chemifche Arbeiten, Batterie-Kammern, eine Pförtnerwohnung und die zur Heizung und Lüftung erforderlichen Räumlichkeiten enthält.

378. Phyfiolog. Inftitut zu Strafsburg.

Nach wefentlich kleinerem Programm ift das phyfiologifche Inftitut zu Strafsburg erbaut, das bei Beginn des Winterhalbjahres 1884—85 der Benutzung übergeben wurde. Fig. 304 u. 305 [304]) ftellen die Grundriffe diefes Gebäudes dar.

Bei der Programmftellung wurde von einer chemifchen Abtheilung gänzlich abgefehen, weil die Errichtung eines gefonderten Gebäudes für phyfiologifche Chemie gleichzeitig geplant und zur Ausführung gebracht wurde (fiehe Art. 269, S. 373). Ein verhältnifsmäfsig kleines chemifches Arbeitszimmer zur Vornahme der im Anfchlufs an die Thierverfuche vorkommenden chemifchen Arbeiten kann trotzdem nicht entbehrt werden. Ein phyfikalifches Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Apparate und zum Photographiren liegt an der Südweftecke des Gebäudes. Im phyfikalifchen Zimmer befindet fich ein Feftpfeiler für Galvanometer. Im Uebrigen ift auf die Anleitung der Studirenden zum Thierverfuch befonderer Werth gelegt und diefem Zweck der gröfsere Theil des Erdgefchoffes gewidmet.

Ein gröfserer Experimentir-Saal mit Beleuchtung durch 7 Fenfter ift für kleinere und einfachere Arbeiten der Studirenden an lebenden Thieren beftimmt. Zur Beauffichtigung diefer Arbeiten find zur Seite des Saales die Zimmer des Directors und des Affiftenten angeordnet. Der Arbeitsfaal hat eine Wellenleitung an der langen Fenfterwand und überwiegend Fenfterarbeitsplätze. Dem Vivifections-Saal fchliefst fich ein Saal zur Ausführung gröfserer Operationen an, der durch 4 Fenfter und ein grofses Deckenlicht fehr hell beleuchtet wird. Es folgen weiter die oben bereits erwähnten beiden Zimmer zur Aufnahme und zur längeren Beobachtung von Hunden, bezw. Kaninchen, welche fchweren Operationen unterzogen wurden.

Die Räume zur Beobachtung und Haltung der Thiere fetzen fich in einem niedrigen Hofgebäude fort. Sie beginnen mit einem überdachten, gegen den Hof vergitterten Raum; es folgen dann einzelne Stallungen in frei ftehendem Gebäude zur Bergung der unverfehrten Thiere zur Nachtzeit und fchliefslich einige vergitterte Hofabtheilungen verfchiedener Gröfse. Diefe, fo wie der grofse Hof und der Garten bieten Gelegenheit, an den operirten Thieren die Wirkung operativer Eingriffe in das Nerven-Syftem bei ihrer Bewegung im Freien zu beobachten. Im Garten ift ein Wafferbehälter für Wafferthiere angelegt.

Im Obergefchofs liegt der Treppe gegenüber der grofse Hörfaal mit drei grofsen Seitenfenftern, daneben ein Vorbereitungszimmer von folchen Abmeffungen, dafs darin mikrofkopifche Vergröfserungen mit elektrifcher Lampe an die matte Glastafel geworfen werden können, welche fich in einer Maueröffnung im Rücken des Vortragenden befindet. Ein Bibliothek- und Lefezimmer, fo wie einige Räume zur Aufnahme der Sammlungen vervollftändigen den Grundrifs des Obergefchoffes.

Eine Director-Wohnung ift hier ausnahmsweife mit dem Gebäude nicht verbunden. Das vorgeführte Beifpiel ift bemerkenswerth durch die Vollkommenheit der Einrichtungen, welche für die Anleitung der Studirenden zum Thierverfuch getroffen find.

379. Phyfiolog. Inftitut zu Marburg.

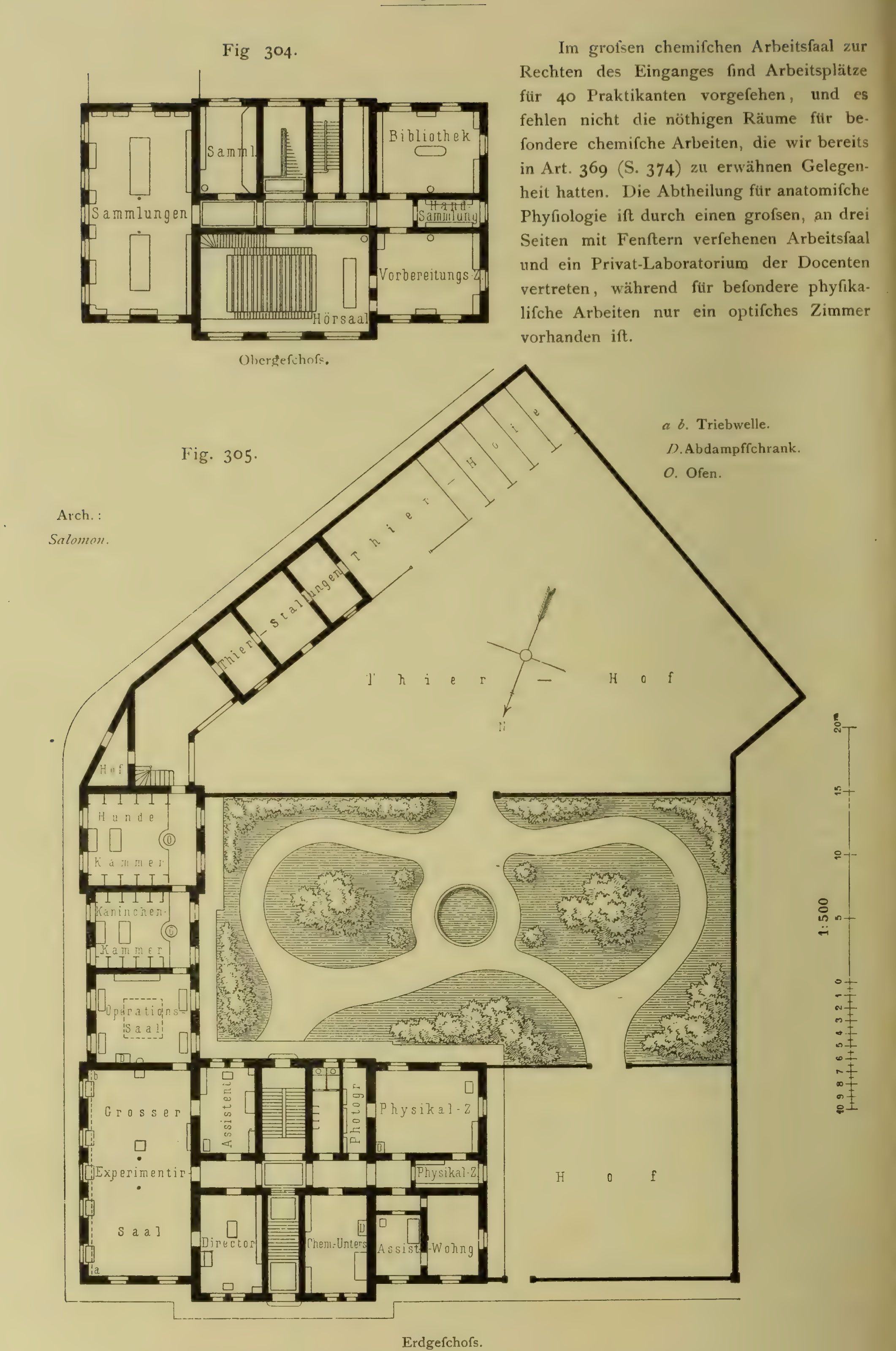
Wir führen fchliefslich noch zwei zur Zeit im Bau begriffene Anftalten, die phyfiologifchen Inftitute zu Marburg und Greifswald, an.

Das phyfiologifche Inftitut zu Marburg, deffen Grundriffe in Fig. 306 u. 307 wiedergegeben werden, liefert ein Beifpiel für die befonders forgfältige Ausbildung der chemifch-phyfiologifchen Abtheilung.

---

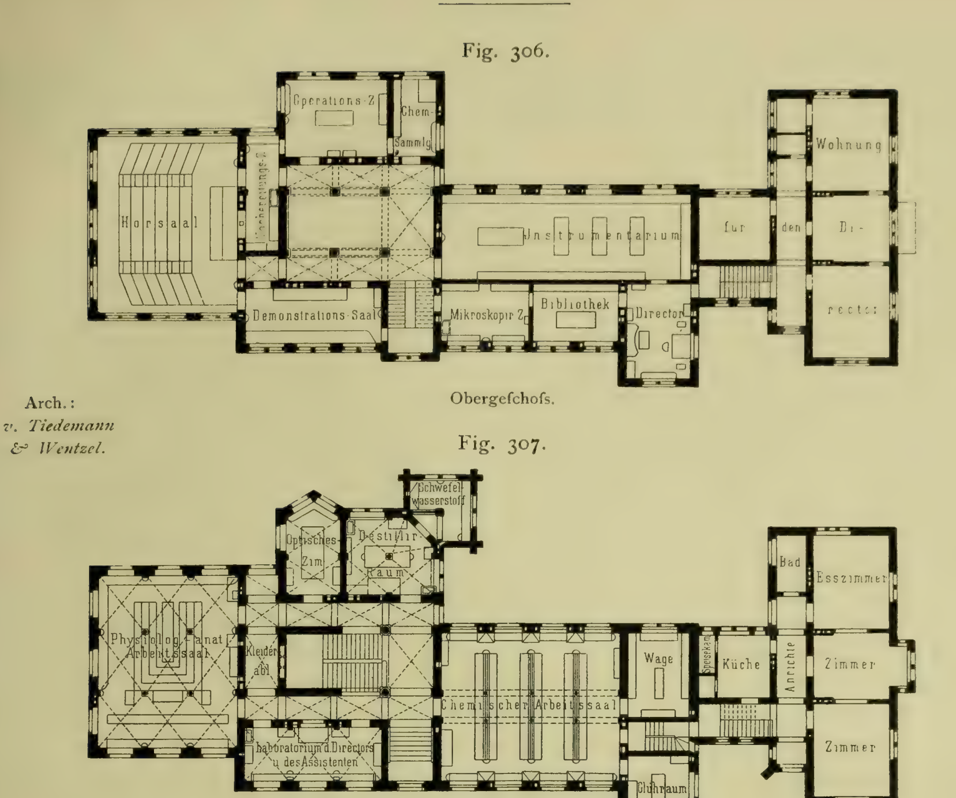
[304]) Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) bereits genannten Feftfchrift, S. 89.

Im grofsen chemifchen Arbeitsfaal zur Rechten des Einganges find Arbeitsplätze für 40 Praktikanten vorgefehen, und es fehlen nicht die nöthigen Räume für befondere chemifche Arbeiten, die wir bereits in Art. 369 (S. 374) zu erwähnen Gelegenheit hatten. Die Abtheilung für anatomifche Phyfiologie ift durch einen grofsen, an drei Seiten mit Fenftern verfehenen Arbeitsfaal und ein Privat-Laboratorium der Docenten vertreten, während für befondere phyfikalifche Arbeiten nur ein optifches Zimmer vorhanden ift.



Phyfiologifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg[304]).

Fig. 306.



Obergeſchoſs.

Arch.: *v. Tiedemann & Wentzel.*

Fig. 307.

Erdgeſchoſs.

Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Marburg. — $^{1}/_{500}$ n. Gr.

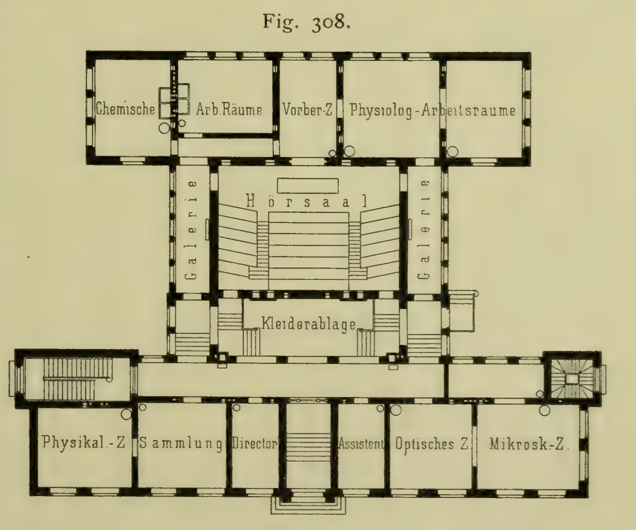
Der Hörſaal liegt im Obergeſchoſs und erhält dreiſeitiges Licht. Neben demſelben iſt ein lang geſtrecktes Vorbereitungszimmer und ein Demonſtrations-Saal gelegen, der ähnlich, wie in Berlin, zur Vorführung mikroſkopiſcher Präparate nach der Vorleſung benutzt werden ſoll und deſshalb nach Norden gehende Fenſter erhält. Ein fünffenſtriger Saal an der Südſeite iſt beſtimmt, die Inſtrumenten-Sammlung angemeſſen aufzuſtellen. Die Director-Wohnung befindet ſich in einem beſonderen Anbau.

380.
Phyſiolog.
Inſtitut
zu
Greifswald.

Vom phyſiologiſchen Inſtitute zu Greifswald theilen wir in Fig. 308 den Erdgeſchoſs-Grundriſs mit.

Wie dieſer zeigt, nimmt der groſse Hörſaal den mittleren Theil des Gebäudes ein. Er iſt begleitet von zwei niedrigen Nebenräumen, über deren flachen Dächern die Fenſter des Saales liegen. Dieſe Räume, welche zu Demonſtrationen nach der Vorleſung benutzt werden ſollen, ſtellen zugleich die Verbindung zwiſchen dem Vorder- und Hintergebäude her. In letzterem ſind die phyſiologiſch-anatomiſche und chemiſche Abtheilung, im Vorderhauſe das phyſikaliſche, mikroſkopiſche, optiſche Sammlungszimmer und die Zimmer für den Director und den Aſſiſtenten untergebracht. Ueber

Fig. 308.



Phyſiologiſches Inſtitut der Univerſität zu Greifswald.

Erdgeſchoſs. — $^{1}/_{500}$ n. Gr.

Arch.: *Bürkner & Hofmann.*

dem Vorderhaufe liegt die Director-Wohnung mit befonderem feitlichem Eingang. Die zweckmäfsige Lage des Hörfaales und des Vorbereitungszimmers, die Anordnung der Zugänge zu dem erfteren, die einfache und überfichtliche Vertheilung der Räume laffen die Grundrifslöfung als eine befonders glückliche erfcheinen.

Literatur

über »Phyfiologifche Inftitute«.

CZERMAK, J. Ueber das phyfiologifche Privat-Laboratorium an der Univerfität Leipzig. Rede, gehalten etc. Leipzig 1873.

SCHITTENHELM, F. Privat- und Gemeindebauten. Stuttgart 1876—78.
Heft 11, Bl. 3: Phyfiologifches Lehrgebäude in Tübingen; von Schlierholz.

Inftituts univerfitaires de Berlin. 2º Inftitut de phyfiologie. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 11.

Inftitut phyfiologique de Bonn. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 37.

Inftitut phyfiologique de Koenigsberg et pavillon d'ifolement (clinique). Nouv. annales de la conft. 1879, S. 38.

Inftituts de chimie et de phyfiologie de l'univerfité de Kiel. Nouv. annales de la conft. 1879, S. 39.

SZKALNITZKY & KOCH. Das phyfiologifche Inftitut an der Univerfität zu Budapeft. Allg. Bauz. 1880, S. 54.

JENDRASSIK, E. Das neue phyfiologifche Inftitut an der Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1882.

LANG. Das phyfiologifche Inftitut der Univerfität in Heidelberg. Allg. Bauz. 1883, S. 31.

Der Neubau des phyfiologifchen Inftitutes zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

BERNER. Das neue phyfiologifch-chemifche Inftitut der Kgl. württbg. Landes-Univerfität Tübingen. Deutfche Bauz. 1887, S. 241.

Neubau eines phyfiologifchen Inftitutes für die Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 428.

Ferner:

Archiv für Anatomie und Phyfiologie. (Fortfetzung des von REIL, REIL & AUTENRIETH, J. F. MECKEL, J. MÜLLER, REICHERT u. DU BOIS-REYMOND herausg. Archivs.) Herausg. v. W. HIS u. W. BRAUNE u. E. DU BOIS-REYMOND. Berlin. Erfcheint feit 1834.

Centralblatt für Phyfiologie. Herausg. v. S. EXNER & J. GAD. Wien. Erfcheint feit 1887.

Archiv für die gefammte Phyfiologie der Menfchen und der Thiere. Herausg. v. E. F. W. PFLÜGER. Bonn. Erfcheint feit 1868.

10. Kapitel.

Anftalten zum theoretifchen Studium der Krankheitserfcheinungen.

a) Pathologifche Inftitute.

1) Beftandtheile und Einrichtung.

381. Bedingungen und Erforderniffe.

Das wichtigfte Material für pathologifchen Unterricht liefern die Leichen der an Krankheiten Verftorbenen. Die Unterfuchung der erkrankten Theile ift zunächft eine allgemeine und hat dann nur den Zweck, die Krankheit zu erkennen; fie ift weiter eine eingehende und darauf gerichtet, die der Leiche entnommenen Organe mit krankhaften Erfcheinungen theils mikrofkopifch, theils chemifch genaueren Durchforfchungen zu unterwerfen, um die Krankheiten ihrem Wefen nach kennen zu lernen. Dem letzteren Zweck dient auch die experimentelle oder vergleichende Pathologie, d. h. die künftliche Erzeugung krankhafter Erfcheinungen am lebenden Thier, fei es durch Vergiftung oder Einführung von Spaltpilzen, und die Beobachtung des Verlaufes durch den Thierverfuch (Vivifection).

Diefen Zwecken ift die bauliche Anordnung der Unterrichtsräume anzupaffen. Der allgemeinen Unterfuchung der Leichen dient:

1) der Sections-Saal.

Die Ertheilung des Unterrichtes in der fpeciellen Pathologie erfordert vor Allem:

2) die Hörfäle für Anfchauungsunterricht und für diejenigen Vorlefungen, welche nicht mit Demonftrationen verbunden find;

3) das mikrofkopifche Curs-Zimmer.

Für experimentelle Pathologie ift erforderlich:

4) ein Zimmer für Thierverfuche.

Die chemifche Pathologie ift in kleineren Anftalten noch mit dem pathologifchen Inftitut vereinigt. Gröfsere derartige Anftalten müffen wenigftens den Docenten Gelegenheit geben, auch chemifche Unterfuchungen vornehmen zu können; fie erfordern alfo:

5) ein bis zwei chemifche Arbeitszimmer.

Die chemifche Pathologie oder Pharmakologie wird jetzt bereits überall durch einen felbftändigen Lehrftuhl vertreten. Wir werden die für ihre Zwecke erforderlichen Einrichtungen unter b kennen lernen.

Im pathologifchen Inftitut haben wir es ferner zu thun mit:

6) den Arbeitszimmern der Docenten;

7) den pathologifchen Sammlungen und der Bibliothek;

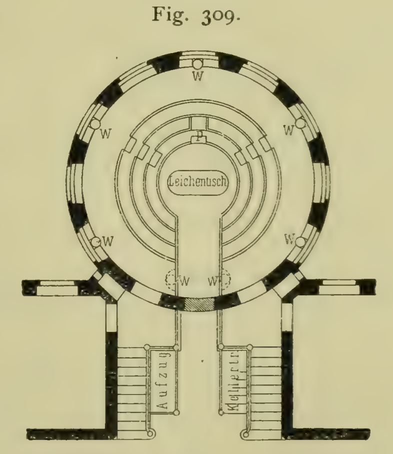
8) den Thierftallungen, und

9) dem Leichenkeller mit den nöthigen Nebenräumen.

382. Sections-Saal.

Die Zahl der Leichen, welche in den pathologifchen Inftituten geöffnet werden, ift fehr bedeutend; fie überfteigt häufig in einem Jahre 1000. Die Oeffnung und allgemeine Unterfuchung der inneren Theile foll vor einem gröfseren Zuhörerkreife ftattfinden, wobei der Docent die nöthige Bewegungsfreiheit behalten mufs. Die Section wird von einem Vortrage begleitet; aber der Vortrag wird in der Regel nicht nachgefchrieben. Die Hauptfache ift, dafs alle Anwefenden gut fehen, und dies ift bei der grofsen Zahl nur zu erreichen, wenn diefelben gedrängt, möglichft nahe den Vortragenden umftehen. Den unmittelbaren Zutritt zum Sections-Tifch kann man nur einer kleinen Zahl von Zufchauern, etwa 20 bis 25 Perfonen, geftatten. Ein gröfserer Andrang würde den fecirenden Arzt beläftigen; man geht in diefem Falle auch hier zum Ringtheater über, giebt demfelben aber am beften nicht die Hufeifenform, fondern diejenige des faft gefchloffenen Kreifes, an deffen Vollendung nur fo viel fehlt, dafs die Leiche in die mittlere Bühne gebracht werden kann. Für Sitzreihen fehlt es an Raum; es werden alfo Standreihen von nur 50 cm Tiefe, ftufenförmig fich um je ca. 50 cm über einander erhebend, angeordnet und gegen einander durch 1,10 bis 1,15 m hohe Schranken abgegrenzt, die oben ein fchmales Brett zum Aufftützen der Arme tragen. Durch drei fchmale Treppen werden die Stufen thunlichft von einem oberen Umgang her zugänglich gemacht. Der Durchmeffer der in der Mitte gelegenen Bühne beträgt mindeftens 2,5 m.

Fig. 309.



Pathologifcher Sections-Saal.

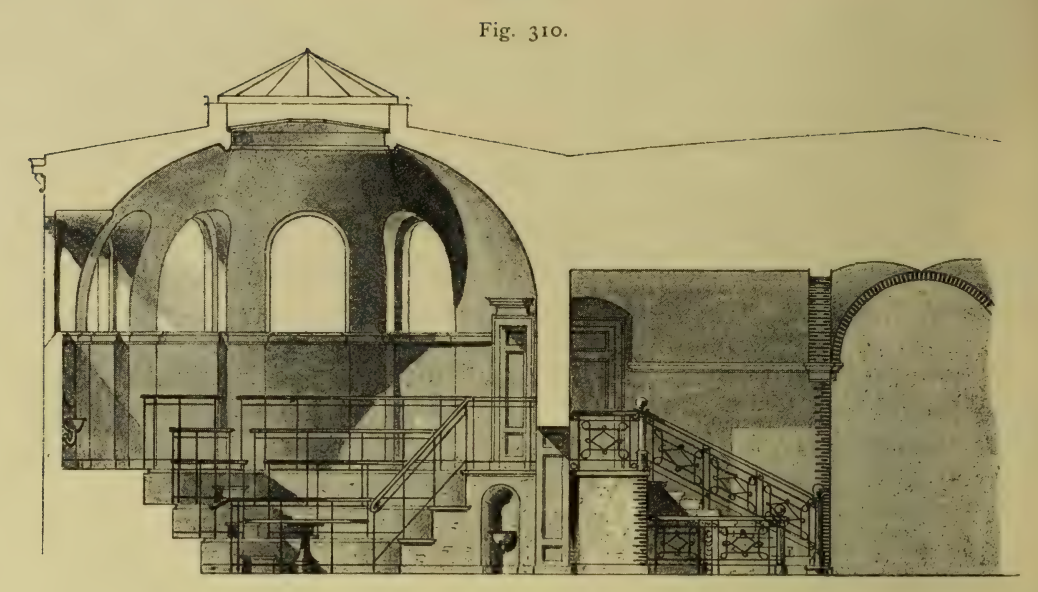
1/250 n. Gr.

P. Protokollir-Pult.

W. Wafchbecken.

Die Beleuchtung ift zweckmäfsig derjenigen des anatomifchen Hörfaales gleich, d. h. fo, dafs die Fenfter im Rücken der Zuhörer liegen und das Licht über die Köpfe derfelben hinwegfällt. Reichliches Deckenlicht kann zur befonders hellen Beleuchtung der Leiche nicht entbehrt werden.

Fig. 310.



Längenfchnitt zu Fig. 309. — 1/125 n. Gr.

Diefe gewifs fehr vortheilhafte Anordnung ftellen Fig. 309 u. 310 dar.

Die Anordnung des Ringtheaters ift in ähnlicher Weife in Strafsburg zur Ausführung gekommen; nur liegt daffelbe dort ziemlich unorganifch in einem lang geftreckten Saal, deffen Beleuchtung von einer Langfeite nicht befonders glücklich genannt werden kann. Bonn, deffen Grundriffe wir weiter unten (in Fig. 330 u. 331) mittheilen, und München [305]) zeigen den hufeifenförmigen Grundrifs bei gleicher Conftruction der Standreihen. Die Beleuchtung ift hier von der offenen Seite des Hufeifens her bewirkt worden, in München durch 6 an einer langen Wand vertheilte Fenfter, in Bonn durch ein einziges grofses Mittelfenfter. Diefer Lichteinfall ift weniger ungünftig, als es auf den erften Blick fcheinen will. Der fecirende Arzt fteht zwar mit dem Rücken gegen das Fenfter und wirft einen Schatten auf den Tifch; aber wenn die Lichtquelle hoch und breit ift, wird diefer Schatten fchwach und kurz, und auch von einem Sehen gegen das Licht kann eigentlich nicht die Rede fein, weil die Zufchauer doch wefentlich in zwei Gruppen einander parallel ftehender Reihen geordnet find, welche die von der Seite beleuchteten Leichen, ohne geblendet zu werden, betrachten können.

Die Sections-Säle in Bonn und München find auch in fo fern einander ähnlich, als beide die Bühne unter den Fufsboden des Erdgefchoffes fenken, um mehr Höhe für den Raum und einen höheren Einfall des Seitenlichtes zu gewinnen. Dies ift ohne Zweifel zweckmäfsig; es erfordert aber befondere Aufmerkfamkeit bei Anlage der Heizung, damit nicht der tief liegende Bühnenraum von der Lufterwärmung ausgefchloffen bleibt.

Tübingen und Kiel zeigen das halbe Achteck als Grundform des Ringtheaters mit Beleuchtung im Rücken der Zuhörer, letzteres aufserdem mit Deckenlicht; Würzburg hat eine ähnliche Anordnung bei rechteckigem Grundrifs und Fenftern an drei Seiten, und Greifswald, Freiburg und Heidelberg find ähnlich wie Bonn in der Hauptfache nur durch ein breites Seitenfenfter, theilweife unter Zuhilfenahme von Deckenlicht (Heidelberg), beleuchtet.

383.
Sections-Tifch.

Das Fehlen einer gefchloffenen Wand hinter dem Vortragenden erfchwert das Anbringen einer Tafel, die wohl zur Erläuterung des Vortrages erwünfcht fein kann, obgleich viele Pathologen auf diefes Hilfsmittel bei ihren Sectionen verzichten. Die Sections-Bühne wird in der Regel mit fteinernem Fufsboden und Wafferabflufs verfehen.

Der Sections-Tifch, der die Mitte der Bühne einnimmt, ift gewöhnlich um eine Mittelfäule drehbar. Mit befonderer Sorgfalt ift derfelbe in München conftruirt [306]).

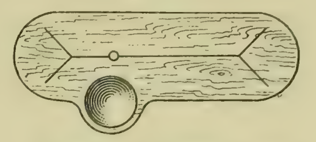
305) Siehe: Buhl, L. v. & A. Zenetti. Das pathologifche Inftitut der Kön. Univerfität München. München 1875.

306) Siehe ebendaf.

Eine Marmorplatte von 1,75 m Länge und 0,75 m Höhe ift mit Neigung (am Kopfende 7 cm höher als am Fufsende) auf eine wagrechte hölzerne Tifchplatte gelagert, welche mittels eifernen Drehzapfens in einem gufseifernen Fufsgeftell ruht. Die Drehung des Tifches kann in jedem Viertelkreife gehemmt und feft geftellt werden. Vier Wafferhähne find fo angebracht, dafs bei jeder Stellung des Tifches der Secirende zur Rechten und zur Linken einen Hahn leicht erreichen kann. Die Hähne find mit Gummifchläuchen verfehen, welche die Waffer-Zuleitung nach allen Theilen der Leiche ermöglichen. Ein brückenartig über die Leiche geftellter Schemel dient zur Aufnahme einzelner herausgenommener Theile, die zu weiteren Unterfuchungen beftimmt find.

Der Wafferabflufs findet in der Regel durch die hohle Drehfäule des Tifches ftatt. In Halle hat man die bei Befchreibung der Präparir-Säle (fiehe Art. 328, S. 346) erwähnten untergeftellten Sammelgefäfse angewendet. Die Tifche müffen dann natürlich unbeweglich feft ftehen.

Fig. 311.



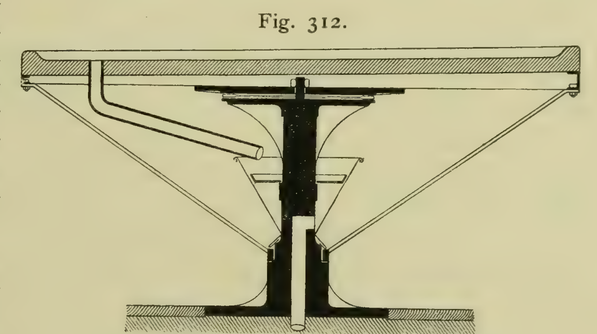
Oberanficht des Sections-Tifches in Halle. — 1/50 n. Gr.

Die Sections-Tifche in Halle haben die Eigenthümlichkeit, dafs zur Seite der Tifchplatte, halb in diefelbe hineinreichend, Wafchbecken angebracht wurden (Fig. 311), wobei die Abficht des Directors zu Grunde lag, einzelne der Leiche entnommene Organe ganz in Waffer zu tauchen, um fie fchnell von Blut zu reinigen.

Fig. 313 ftellt den Querfchnitt durch den Sections-Tifch des pathologifchen Inftitutes zu Kiel dar.

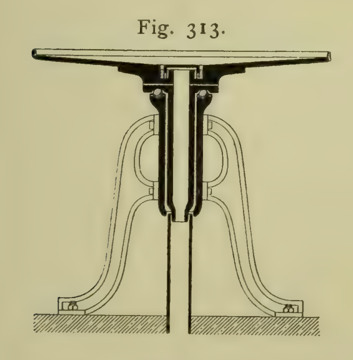
Die gufseiferne Platte mit Randaufkantungen hat ein mäfsiges, trichterförmiges Gefälle nach der Mitte; bei 2 m Länge und 1 m Breite geftattet fie das gleichzeitige Auflegen zweier Leichen. Trotz ihres fehr bedeutenden Gewichtes wird die Platte leicht gedreht, weil fie auf 4 in flacher Rinne laufenden Stahlkugeln aufruht, die durch einen Ring mit 4 runden Ausfchnitten in gleichem Abftande von einander geführt werden. Das mit der drehbaren Platte feft verbundene Abflufsrohr reicht durch das feft ftehende gufseiferne Fufsgeftell hindurch und mündet in ein Bleirohr aus, das die Abflüffe weiter führt und unterhalb des Fufsbodens noch einen Geruchverfchlufs hat. Ein zweiter Geruchverfchlufs ift in Höhe der Tifchplatte angebracht. Die Waffer-Zuleitung erfolgt hier vermittels eines von der Decke herabhängenden Gummifchlauches.

Fig. 312.



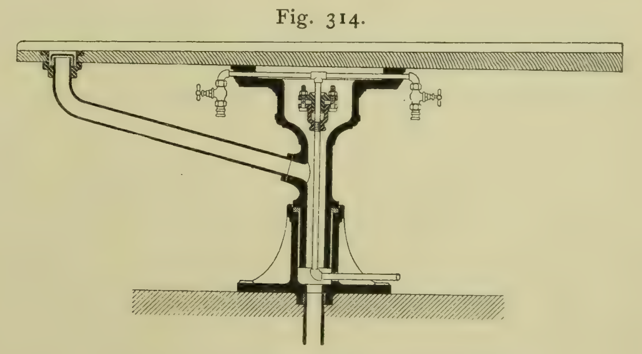
Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [307]).

Fig. 313.



Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Kiel.

Fig. 314.



Vom pathologifchen Inftitut der Univerfität zu Freiburg [308]).

Sections-Tifche. — 1/25 n. Gr.

[307]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Regierungs-Baumeifters *Bleich* in Strafsburg.

In feiner Einrichtung recht vollkommen, aber nicht mehr ganz einfach, ift der Sections-Tifch des pathologifchen Inftitutes zu Freiburg (Fig. 314[308]).

In einer als Fufsgeftell dienenden kräftigen Büchfe, die aus einem einzigen Gufsftück befteht, fteckt der hohle Tifchfufs, der fich oben derart erweitert, dafs darin eine Stopfbüchfe Raum hat, welche den beweglichen Theil des Waffer-Zuleitungsrohres mit dem unteren feft ftehenden Theile deffelben verbindet. Der Wafferabflufs wird vom Fufsende der fchräg geneigten Tifchplatte durch ein Knierohr feitlich in den Tifchfufs geleitet, der weiter mit der Ableitung des Haufes in Verbindung fteht. Die Tifchplatte befteht aus weifsem Marmor.

Endlich theilen wir noch in Fig. 312[307]) den Sections-Tifch des pathologifchen Inftitutes zu Strafsburg mit.

Der fefte Tifchfufs reicht hier bis unmittelbar unter die Platte, und nur diefe, nebft dem knieförmigen Abflufsrohr, ift drehbar. Der Tifchfufs ift blofs in feinem unteren Theile hohl und dort mit einem Trichter umgeben, der die ablaufenden Flüffigkeiten auffängt. Die Marmorplatte ift auf ein leichtes fchmiedeeifernes Geftell gelagert, das durch ftrebenartige Eifenftäbe mit einem Führungsringe am unteren Ende des Tifchfufses verbunden ift, welche Schwankungen der Tifchplatte verhindern.

384.
Zimmer für nicht klinifche Sectionen.

In allen pathologifchen Inftituten kommen auch nichtklinifche Sectionen, namentlich gerichtliche Leichenöffnung etc., vor, zu deren Ausführung geeignete Räume vorhanden fein müffen. Häufig verwendet man hierfür gut beleuchtete Räume des Sockelgefchoffes (Halle); in anderen Anftalten werden beffere Räume des Erdgefchoffes für diefen Zweck eingerichtet.

Die Gröfse des klinifchen Secir-Saales brauchen fie nicht zu erhalten, weil fie in der Regel nur den betheiligten Aerzten, gerichtlichen Beamten und unter Umftänden auch wohl den Angehörigen der Verftorbenen zum Aufenthalt dienen.

In Wien find jedoch die beiden Säle für klinifche und nichtklinifche Sectionen einander vollkommen gleich an Gröfse und Einrichtung hergeftellt worden, weil dort wohl die Abficht vorlag, die gerichtlichen Sectionen zugleich zu Vorlefungen über gerichtliche Medicin zu benutzen.

385.
Mikrofkopir-Galerien.

Die Verwerthung der den Leichen entnommenen, von Krankheiten ergriffenen Theile für Zwecke des Unterrichtes erfolgt theils im Demonftrations-Saal, theils im mikrofkopifchen Curs-Zimmer. Sehr zweckmäfsig ift die in Wien getroffene Einrichtung von zwei Mikrofkopir-Galerien von 13^{m} Länge und 3^{m} Tiefe im engen Zufammenhang mit den beiden Sections-Sälen, welche geftatten, die mikrofkopifche Unterfuchung unmittelbar an die Section anzufchliefsen.

386.
Demonftrations-Saal.

Die Anfichten der Pathologen über die zweckmäfsigfte Einrichtung des Saales für Anfchauungsunterricht gehen fo weit aus einander, wie die Lehrmethoden, welche zur Anwendung kommen. Die zur Anfchauung gebrachten Gegenftände find theils mit unbewaffnetem Auge erkennbar, theils erfordern fie die Zuhilfenahme des Mikrofkopes. Für erfteren Fall bietet das Ringtheater mit Beleuchtung durch Rücken- und Deckenlicht, wie wir es in der Anatomie und im Sections-Saal kennen lernten, den geeigneten Hörfaal. Für mikrofkopifche Beobachtungen find derartige Räume aber gänzlich ungeeignet. Wird der Anfchauungsunterricht mit dem Mikrofkop allein betrieben, fo erhalten wir den gewöhnlichen Mikrofkopir-Saal, den lang geftreckten, nicht tiefen Raum mit zahlreichen Fenftern an der Nordfeite und 2 bis 3 Tifchreihen hinter einander. Hier aber findet fich kein geeigneter Platz, an dem der Vortragende allen Zufchauern gut fichtbare Zeichnungen an der Tafel vorführen, mikrofkopifch vergröfserte Bilder aufhängen und gröbere Präparate vorzeigen kann. Die Anfchauung gröberer Gegenftände erfordert eben den Blick mit dem Licht, die mikrofkopifche Betrachtung den Blick gegen das Licht. Soll Beides mit einander abwechfeln, fo können die Lernenden nicht unbeweglich auf ihrem Platze fitzen bleiben.

---

[308]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinfpectors *Knoderer* in Freiburg.

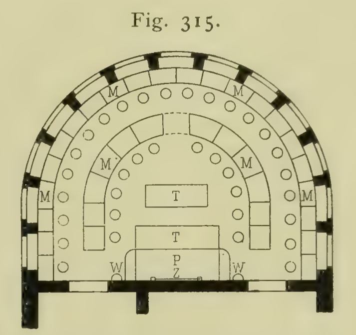
Vielleicht ift das elektrifche Licht und der durch diefes ermöglichte fchnelle Wechfel in der Beleuchtung berufen, diefe Schwierigkeit zu löfen; die meiften der bisher ausgeführten Beifpiele fuchen zwifchen beiden Anforderungen zu vermitteln. Dies ift namentlich im pathologifchen Demonftrations-Saal zu Berlin gefchehen, der nach *Virchow*'s Angaben erbaut wurde und deffen Befchreibung wir weiter unten geben und durch Fig. 318 u. 319 erläutern werden.

Das pathologifche Inftitut zu Halle hat überwiegend der Anfchauung gröberer Gegenftände Rechnung getragen und folgerichtig das halbkreisförmige Ringtheater mit möglichft engen Sitzen, die fich dicht um einen kleinen runden Demonftrations-Tifch fchliefsen, angenommen. Um auch mikrofkopifche Gegenftände vorführen zu können, find zwei breite Fenfter zu beiden Seiten der Bühne angeordnet, auf denen etwa 8 Mikrofkope zum Einblick für die Studirenden aufgeftellt werden.

Zur Betrachtung der feineren Präparate mufs alfo jedesmal der Unterricht unterbrochen und müffen die Sitzplätze verlaffen werden. Die Ausführung einer ähnlichen Anordnung wird in Kiel (fiehe Fig. 320 u. 321) beabfichtigt.

Häufiger (Bonn, München etc.) wird auf den mikrofkopifchen Anfchauungs-unterricht das gröfsere Gewicht gelegt, und in diefem Falle mufs der Saal einem gewöhnlichen Mikrofkopir-Zimmer ähnlicher geftaltet werden. Der geeignete Platz für den Vortragenden ift dann die den Fenftern gegenüber liegende gefchloffene Wand, welche reichliche Flächen zur Aufhängung von Wandtafeln und Bildern liefert. Die Studirenden, welche bei Beobachtung des Gegenftandes unter dem Mikro-fkop dem Vortragenden folgen, müffen diefem den Rücken kehren und eine volle Körperwendung ausführen, um die Abbildungen an der Bilderwand zu fehen. Sie fitzen defshalb auf Schemeln ohne Rücklehnen. Befonders bequem ift diefe Anordnung nicht; aber dennoch wird der Architekt zuweilen in die Lage kommen, der Forderung des Profeffors entfprechen zu müffen und der von ihm geübten Lehrmethode den Bau des Demonftrations-Saales anzupaffen. In diefem Falle dürfte die in Fig. 315 angegebene Grundrifsform noch am eheften dem Programm genügen. Ein halbkreisförmiger Ausbau, deffen Aufsenwand vollftändig in Fenfter aufgelöst ift, enthält in zwei bis drei ringförmigen Reihen die Mikrofkopir-Tifche, deren Beleuchtung eine fo vortheilhafte wird, dafs der Raum zum Mikrofkopir-Saal fich vortrefflich eignet. Wenden aber die Studirenden den Blick nach dem Inneren des Zimmers, fo ift der Saal auch als Ringtheater zu benutzen.

Fig. 315.



Pathologifch-mikrofkopifcher Demonftrations-Saal. — 1/250 n. Gr.

M. Mikrofkopir-Tifche.
P. Podium. *T.* Tifche.
W. Wafferhahn mit Ausgufs.
Z. Tafel.

387.
Mikrofkop.
Curs-
Zimmer.

Wird ein Demonftrations-Saal nach dem Hallenfer Mufter bevorzugt, fo ift ein felbftändiger Mikrofkopir-Saal, das fog. Curs-Zimmer, daneben nicht zu entbehren, für deffen Anlage diefelben Regeln gelten, die gelegentlich der Anatomien (in Art. 339, S. 352) erläutert wurden.

388.
Zimmer
für
Thierverfuche.

Die Einrichtung des Zimmers für Thierverfuche ift von demjenigen im phyfiologifchen Inftitut (fiehe Art. 364, S. 370) gewöhnlich nur dadurch unterfchieden, dafs die Vivifectionen blofs im kleinen Zufchauerkreife von den Docenten ausgeführt werden, nicht aber die Studirenden fich ftändig an denfelben thätig betheiligen. Wefentliche bauliche Einrichtungen kommen dabei nicht vor; der Vivifections-

Tifch fteht frei im Raume in der Nähe eines grofsen, möglichft nach Norden gelegenen Fenfters. Die Rückwand wird mit Schränken zur Aufnahme der zum Theile werthvollen Apparate und Inftrumente, die bei Vivifectionen gebraucht werden, befetzt.

389. Chemifche Arbeitszimmer.

Die chemifchen Arbeitszimmer in pathologifchen Inftituten erhalten zweckmäfsig frei ftehende Doppel-Arbeitstifche zu je 4 bis 6 Plätzen; aufserdem find die Fenfterplätze mit dem nöthigen Zubehör auszurüften. Jeder Arbeitsplatz erfordert einen Wafferhahn, eine *Bunfen*'fche Wafferluftpumpe, zwei Gashähne und ein Wafchbecken. Es müffen ferner einige Digeftorien im Zimmer fein. Ein zweites Zimmer wird zweckmäfsig mit dem Deftillir-Apparat, Dampfbad, Sandbad und Trockenfchrank verfehen. Endlich ift ein, wenn auch nur kleiner Raum zur Aufftellung der chemifchen Wagen erwünfcht. Hinfichtlich der befonderen Einrichtung aller diefer Räume müffen wir auf Kap. 4 Bezug nehmen.

390. Zimmer der Docenten.

Der Director der Anftalt und feine Affiftenten erhalten gefonderte Arbeitszimmer. Die hierin vorzunehmenden Arbeiten werden zum grofsen Theile am Mikrofkop ausgeführt. Gute Beleuchtung, wo möglich von Norden her, ift defshalb erwünfcht. An den Wänden werden kleine Abdampfnifchen angebracht, um auch chemifche Arbeiten in kleinem Mafsftabe ausführen zu können. Gasfchlauchhähne und Waffer-Zuleitung find erforderlich. Einige Wafferhähne bringt man über einem Spültifch an und verfieht fie mit Gummifchläuchen. Auf den Spültifch werden Gläfer mit Präparaten geftellt und diefe durch beftändigen Wafferzuflufs aus den Schläuchen ausgelaugt, um fie zu mikrofkopifchen und anderen Unterfuchungen vorzubereiten.

391. Pathologifche Sammlungen.

Bei den Sammlungen für pathologifche Inftitute mufs mehr als bei denjenigen anderer medicinifcher Lehranftalten auf ein ftetiges Wachsthum Rückficht genommen werden; denn eine gewiffe Vollftändigkeit derfelben wird fchwer erreicht, weil die pathologifchen Erfcheinungen nie aufhören, in neuen Formen aufzutreten und lehrreichen Stoff für die Sammlungen zu liefern. Es ift defshalb wünfchenswerth, dafs felbft bei einem reichlich bemeffenen Neubau fchon die Frage der Erweiterungsfähigkeit der Sammlungen erwogen wird. Unter den vielen Mitteln, die hier zum Ziele führen können, fei befonders der Ausbau des Daches erwähnt. Es wird in den meiften Fällen nicht befonders fchwer halten, dem Dach des Haufes eine folche Form zu geben und den Dachftuhl fo zu geftalten, dafs die angemeffene Aufftellung von Schränken bei ausreichender Beleuchtung noch möglich bleibt. Im Uebrigen find die baulichen Anforderungen an die pathologifchen Sammlungsräume diefelben, welche wir in Art. 333 (S. 348) bei den anatomifchen Sammlungen kennen gelernt haben.

Die pathologifchen Sammlungsgegenftände werden gewöhnlich durch den Anftaltsdiener hergeftellt. In kleineren Anftalten ift der Diener zugleich Pförtner, und man verlegt defshalb fein Arbeitszimmer gern neben den Haupteingang. Das Zimmer ift mit Drehbank, Hobelbank und einigen Fachbrettern an den Wänden zum vorläufigen Aufftellen von Präparaten auszuftatten. Das Bibliothek-Zimmer wird zweckmäfsig als Vorraum zum Zimmer des Directors benutzt.

392. Thierftallungen.

Die Thierhaltung im pathologifchen Inftitut ift derjenigen im phyfiologifchen Inftitute gleich; hier wie dort werden Thiere, mit denen Verfuche angeftellt wurden, zuweilen längere Zeit beobachtet, fo dafs die Einrichtung einer Art Thier-Klinik erwünfcht ift. Wir können daher in diefer Richtung auf den vorhergehenden Halbband diefes »Handbuches« (Kap. über »Thier-Heilanftalten«) Bezug nehmen.

393. Leichenkeller.

Der Leichenkeller des pathologifchen Inftitutes unterfcheidet fich nicht unwefentlich dadurch von demjenigen der Anatomie, dafs die Aufbewahrung der

Leichen auf fo lange Zeit, wie dort, in der Regel nicht erforderlich ift. Die meiften Leichen werden frifch fecirt, und auch die denfelben entnommenen erkrankten Organe kommen fo viel als möglich im Curs-Zimmer, Demonftrations-Saal etc. frifch zur Unterfuchung; Vorrichtungen, die eine möglichft lange Verzögerung der Verwefung bezwecken, find defshalb hier zum mindeften weniger dringlich. Hohe, gewölbte Keller, deren Fenfter nach Norden gehen und im Raume eine mäfsige Helligkeit verbreiten, find für diefen Zweck geeignet. Es kommt aber ferner hinzu, dafs das Leichen-Material im pathologifchen Inftitute ein wefentlich anderes ift, als in der Anatomie; denn in erfterem werden Leichen an Krankheiten Verftorbener geöffnet, bei denen es auf Feftftellung der Todesurfache ankommt. Es find alfo vornehmlich die Leichen der Kliniken, öffentlicher Krankenhäufer und auch zahlreicher Privat-Perfonen, zum Theile aus den befferen Ständen; in den Anatomien dagegen kommen die Leichen aufgefundener Selbftmörder, in den Straf-Anftalten verftorbener Verbrecher etc. zur Verarbeitung. Da die Gewinnung vieler Leichen die Zwecke der Anftalt wefentlich fördert, fo mufs für eine würdige, das Gefühl der Angehörigen nicht verletzende Behandlung der Leichen Sorge getragen werden.

Neben dem Leichenkeller ift defshalb ein Raum vorzufehen, in dem die Leichen gewafchen und eingekleidet, wo möglich ein zweiter, in dem fie eingefargt werden. Von dort kommen fie in einen capellenartigen Raum, der zur Abhaltung einer gottesdienftlichen Feier geeignet ift. Vor den Stufen des Altars fteht ein Katafalk zum Aufbahren der Särge; rings umher mufs der nöthige Raum für das Leichengefolge vorhanden fein. Der Vorplatz der Capelle foll für die Anfahrt einer Anzahl von Trauerwagen geeignet und fo gelegen fein, dafs das Leichengefolge in den inneren Betrieb der Anftalt keinen Einblick gewinnt.

394.
Macerations-Küche

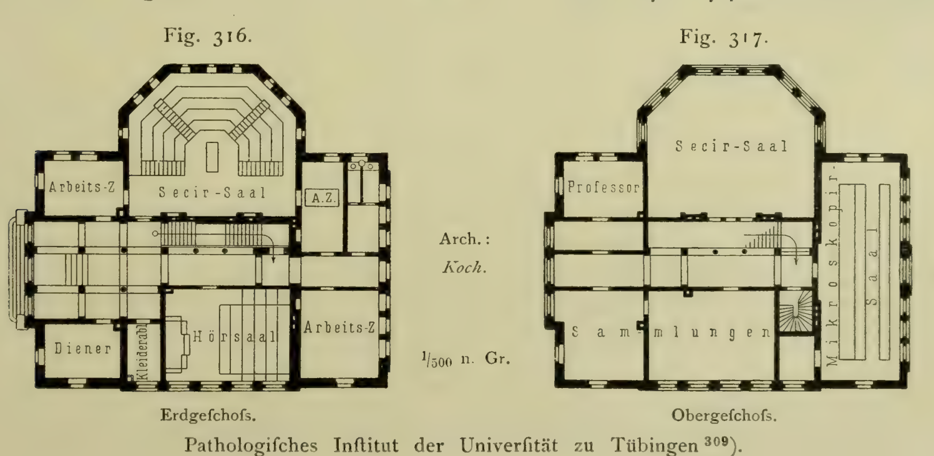
Die Herftellung von Präparaten für die pathologifchen Sammlungen gefchieht, wie bereits erwähnt, meiftens durch den Anftaltsdiener. Aufser dem Arbeitszimmer, das wir oben bereits bei den Sammlungen kennen lernten, ift auch hier, wie in der Anatomie, ein Macerations-Raum erforderlich, um krankhaft gebildete Knochen von den Fleifchtheilen zu befreien. Die Einrichtung diefes Raumes ift derjenigen in der Anatomie gleich (fiehe Art. 334, S. 349).

2) Gefammtanlage und Beifpiele.

395.
Patholog. Inftitut zu Tübingen.

Das ältefte unter den pathologifchen Inftituten an deutfchen Univerfitäten, welche hier vorgeführt zu werden verdienen, ift das 1872—74 von *Koch* erbaute

Fig. 316. Fig. 317.



Erdgefchofs. Obergefchofs.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Tübingen [309]).

pathologifche Inftitut zu Tübingen (Fig. 316 u. 317 [309]). Die Anlage ift für kleine Verhältniffe gebaut und genügt dem gegenwärtigen Bedürfnifs nicht mehr; man wird ihr aber das Verdienft einer klaren und wohl erwogenen Grundrifsbildung nicht abfprechen können.

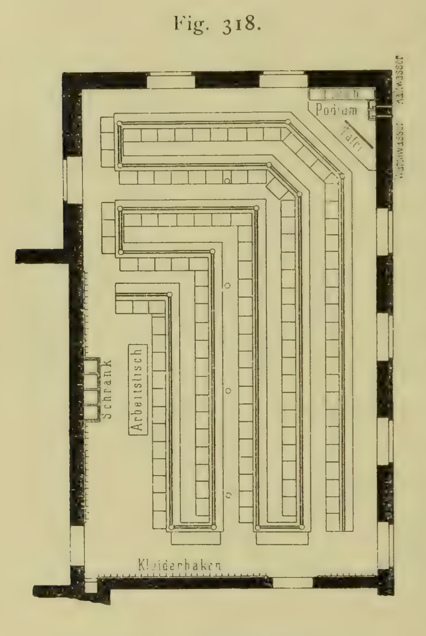
Den Hauptraum bildet der durch zwei Gefchoffe reichende Sections-Saal, der nach Art der anatomifchen Theater als halbes Achteck ausgebaut und mit Fenftern im Rücken der Zuhörer verfehen ift; die als Ringtheater anfteigenden Zufchauerreihen haben eine Tiefe von etwa 75 cm, find alfo für Sitzbänke ausreichend. Die Leichen werden mittels Aufzuges in ein Seitenzimmer gehoben und von dort in den Saal gebracht.

Das Erdgefchofs enthält ferner zwei Arbeitszimmer, einen Hörfaal, ein Dienerzimmer, ein Kleiderablage-Zimmer und einen Abort. Im Obergefchofs find ein gut beleuchteter Mikrofkopir-Saal, ein Profefforen-Zimmer und zwei Sammlungsfäle gelegen.

396. Patholog. Inftitut zu Berlin.

Faft gleichzeitig mit diefem Bau wurde in Berlin 1872—75 das auf dem Grundftück der Charité gelegene ältere pathologifche Inftitut durch einen Um- und Erweiterungsbau [310]) dem Bedürfnifs angepafft. Eine befonders glückliche Grundrifslöfung hat fich indeffen bei den gegebenen ungünftigen Verhältniffen nicht fchaffen laffen. Wir befchränken uns bei Erwähnung diefes Inftitutes defshalb auf die Mittheilung, dafs hier der mehr eigenthümliche, als glückliche Verfuch gemacht worden ift, den Demonftrations-Saal mit dem mikrofkopifchen Curs-Zimmer zu vereinigen. Die Tifche, an denen die Studirenden fitzen, haben die in Fig. 318 u. 319 dargeftellte Anordnung. Sie find mit kleinen Eifenbahngeleifen verfehen, auf denen die Mikrofkope von Hand zu Hand weiter gefchoben werden. Von einem Vertiefen in die Betrachtung der Präparate kann felbftverftändlich bei fo flüchtigem Einblick in das Mikrofkop nicht die Rede fein, zumal der Vortrag des Docenten den Gegenftand längft verlaffen hat, wenn das Mikrofkop den letzten Platz erreicht. Der Docent hat feinen Standort an der Ecke zwifchen zwei Fenftern, wo begreiflicher Weife des Blendlichtes wegen die Figuren an der Tafel fchlecht erkannt werden können. Die fchlangenförmige Anordnung ununterbrochener Tifchreihen ift viel nachgeahmt worden und hat den unftreitigen Vorzug, das Herumreichen der Präparate von Hand zu Hand zu erleichtern.

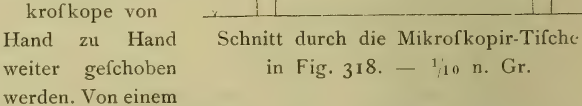
Fig. 318.



Mikrofkopifcher Demonftrations-Saal im patholog. Inftitut zu Berlin.

$^1/_{250}$ n. Gr.

Fig. 319.



Schnitt durch die Mikrofkopir-Tifche in Fig. 318. — $^1/_{10}$ n. Gr.

---

309) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath *E. Koch* in Tübingen.

310) Siehe: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Feftfchrift für die 59. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Berlin 1886. S. 288.

397. Patholog. Inftitut zu Kiel.

Das pathologifche Inftitut zu Kiel, deffen Anlage wir in Fig. 320 u. 321 mittheilen, ift wefentlich durch den Sections- und Demonftrations-Saal bemerkenswerth, deffen Anbau an die 1877 erbaute Lehranftalt gegenwärtig bevorfteht.

Der von 5 Seiten des Achteckes umfchloffene und durch 5 grofse Fenfter, fo wie ein Deckenlicht hell beleuchtete Saal foll ein fteil anfteigendes Ringtheater mit feften Sitzbänken erhalten und in diefem Theile zur Section der Leichen und zum Anfchauungsunterricht in der gröberen Pathologie dienen. Die oberfte Stufe des Ringtheaters erhält eine Breite von 1,5 m und genügt fomit, um rings an den Wänden 20 Arbeitern am Mikrofkop Raum zu gewähren, die in vortrefflichem Lichte arbeiten und dabei dem Vortrage des Profeffors folgen können. Unter diefem oberen Umgang befindet fich ein zweiter mit gleich vielen Mikrofkopir-Plätzen, deren Inhaber allerdings am Vortrage nicht theilnehmen können.

Das Mikrofkopir-Zimmer war dem Berliner nachgebildet, wie die Anordnung der Tifche lehrt.

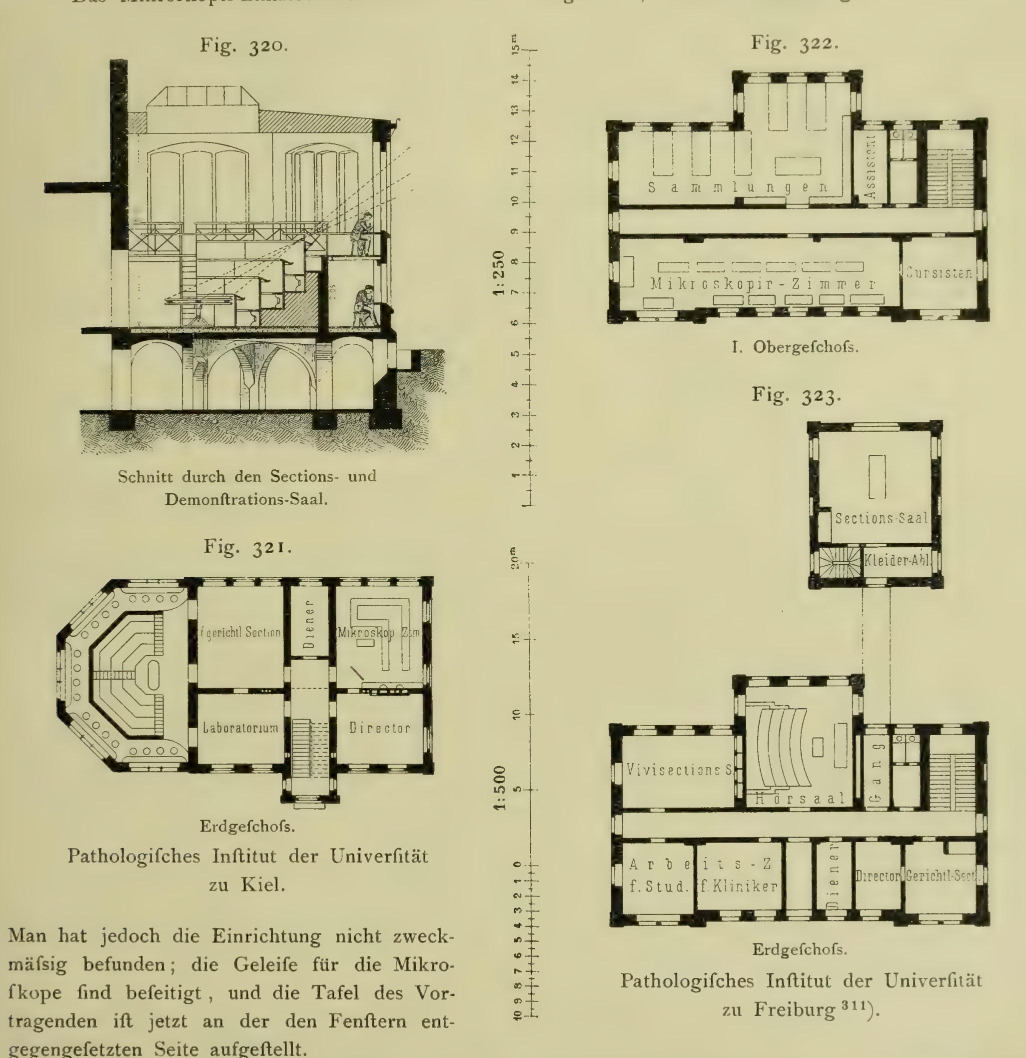


Fig. 320. Schnitt durch den Sections- und Demonftrations-Saal.

Fig. 321. Erdgefchofs.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Kiel.

Fig. 322. I. Obergefchofs.

Fig. 323. Erdgefchofs.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Freiburg [311]).

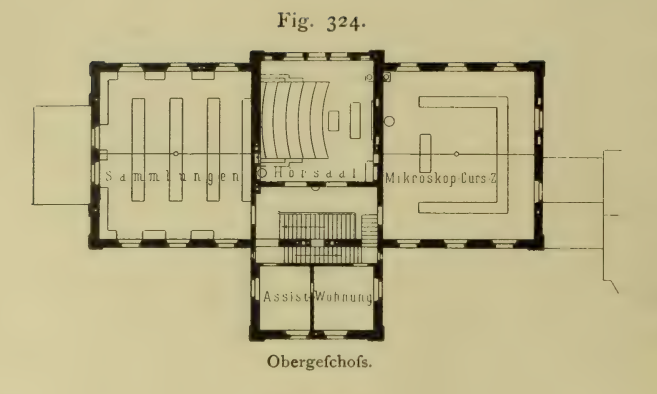
Man hat jedoch die Einrichtung nicht zweckmäfsig befunden; die Geleife für die Mikrofkope find befeitigt, und die Tafel des Vortragenden ift jetzt an der den Fenftern entgegengefetzten Seite aufgeftellt.

398. Patholog. Inftitute zu Freiburg u. Heidelberg.

Die pathologifchen Inftitute zu Freiburg und Heidelberg, deren Grundriffe wir in den Fig. 322 bis 325 folgen laffen, liefern in fo fern neue Gefichtspunkte für den Bau pathologifcher Inftitute, als fie das Leichen- und Sections-Haus in ein gefondertes Gebäude legen, das mit der Hauptlehranftalt nur durch einen Gang in lockerem Zufammenhange fteht, eine Anordnung, die bei Neubauten in Göttingen und Breslau

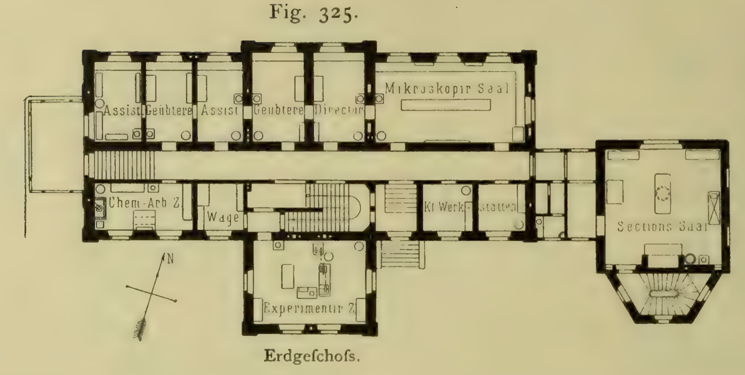
[311]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinfpectors *Knoderer* zu Freiburg.

Fig. 324.



Obergefchofs.

Fig. 325.



Erdgefchofs.

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Heidelberg [312]).

$^1/_{500}$ n. Gr.

Nachahmung finden wird. Es wird damit der wefentliche Vortheil erreicht, dafs das Hauptgebäude, wenn von demfelben Leichen fern bleiben, reinlicher und gefunder gehalten werden kann und dafs die Angehörigen der Secirten mit dem Betriebe in der Lehranftalt nicht in Berührung kommen.

Im Uebrigen bedürfen die Grundriffe einer weiteren Erläuterung nicht; doch ift zur Ergänzung derfelben zu bemerken, dafs das Gebäude in Freiburg noch ein II. Obergefchofs befitzt, deffen Mittel-Rifalit einen Arbeitsraum für Studirende und deffen vordere Räume eine Dienerwohnung enthalten. In den Kellerräumen beider Gebäude befinden fich in den Anbauten die Leichenräume, in den Hauptgebäuden Thierftallungen, in Heidelberg noch ein Raum für gröbere Thierverfuche, in Freiburg ein folcher für Sammlungen. Eine Beerdigungs-Capelle ift in Heidelberg als befonderes Gebäude errichtet.

399. Patholog. Inftitut zu Würzburg.

Das pathologifche Inftitut zu Würzburg ift 1876—77 durch *Lutz* erbaut worden. Fig. 327 giebt den Grundrifs des Erdgefchoffes, Fig. 326 jenen des Obergefchoffes [313]) wieder.

Das Gebäude gehört zu einer gröfseren Gruppe medicinifch-wiffenfchaftlicher Anftalten und hängt durch einen Gang mit der neu erbauten Anatomie zufammen. Abweichend von anderen Anlagen ift die rechteckige Geftaltung des Sections-Saales mit Fenftern an drei Seiten, die Lage der Sammlungen im Erdgefchofs und die Beleuchtung des Mikrofkopir-Saales an zwei gegenüber liegenden Wänden. Für die Herftellung anatomifch-pathologifcher Präparate find umfaffende Vorrichtungen durch Anlage eines geräumigen Zimmers im Erdgefchofs neben den Sammlungen getroffen, das mit Macerir-, Entfettungs-Einrichtungen etc. verfehen ift.

400. Patholog. Inftitut zu Halle.

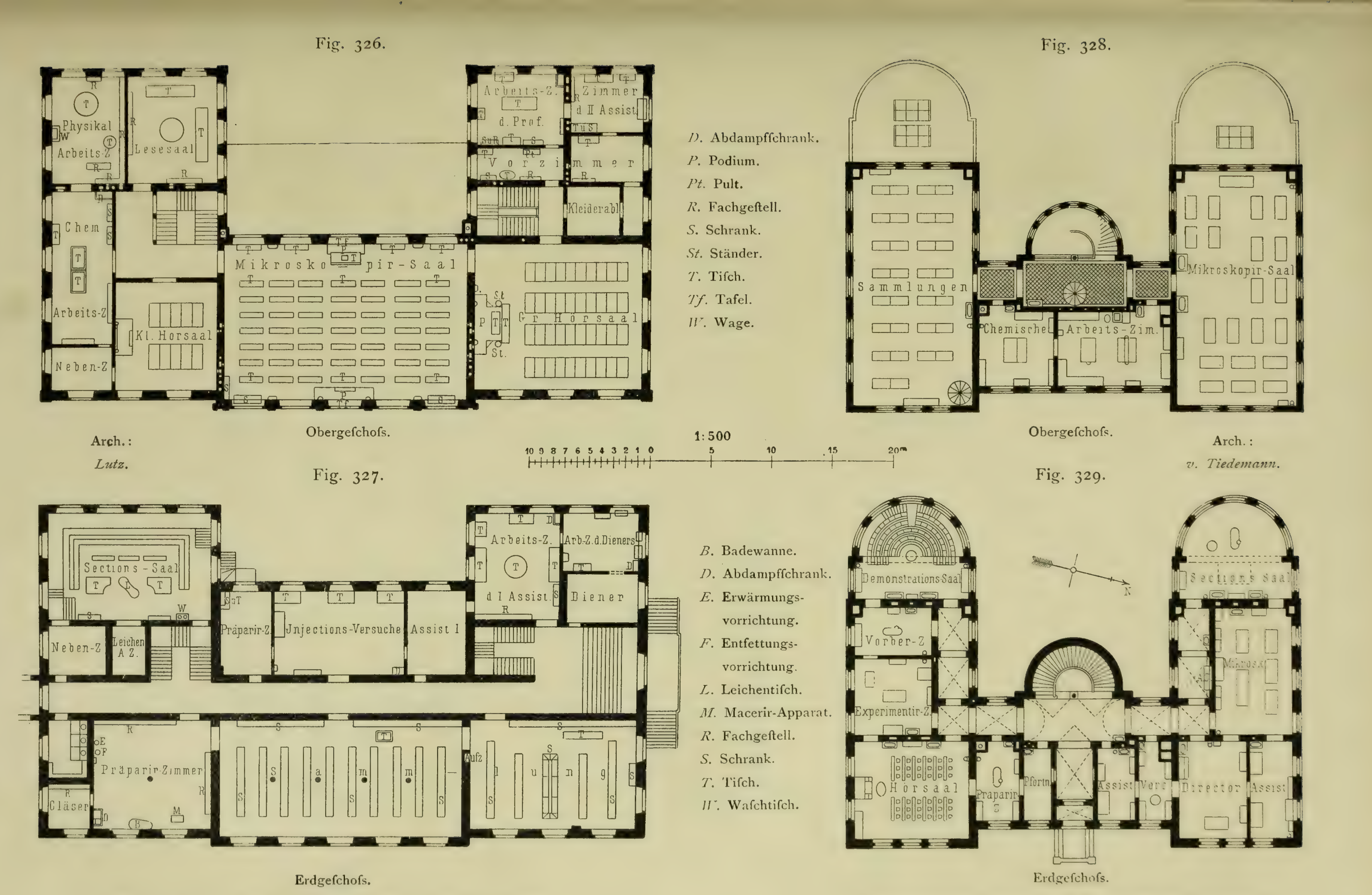
Das 1878—79 vom Verfaffer erbaute pathologifche Inftitut zu Halle [314]) enthält die wefentlichften Unterrichtsräume im Erdgefchofs (Fig. 329); nur das mikrofkopifche Curs-Zimmer liegt im Obergefchofs (Fig. 328), wofelbft es den ganzen nördlichen Flügel einnimmt.

Der Sections-Saal hat die Grundform des an ein Rechteck angelehnten Halbkreifes. Er ift am ganzen Umfange mit Fenftern und überdies mit einem Deckenlicht verfehen. Anfteigende Sitz- oder Standreihen find nicht vorhanden; um aber einem gröfseren Zuhörerkreife den Blick auf die Leiche zu gewähren, hat der Anftalts-Director das feltfame Mittel erfonnen, diefelben auf Schemel verfchiedener Höhe treten zu laffen. In der äufserften Reihe follen Schemel der gröfsten Höhe ftehen, um auf diefe Weife

312) Nach: KNAUFF, F. Das neue academifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879.

313) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Univerfitäts-Architekten *v. Horftig* in Würzburg.

314) Siehe: TIEDEMANN, v. Die medicinifchen Lehrinftitute der Univerfität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 219. (Sonderabdruck, S. 48.)



Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Würzburg [313]).

Pathologifches Inftitut der Univerfität zu Halle [314]).

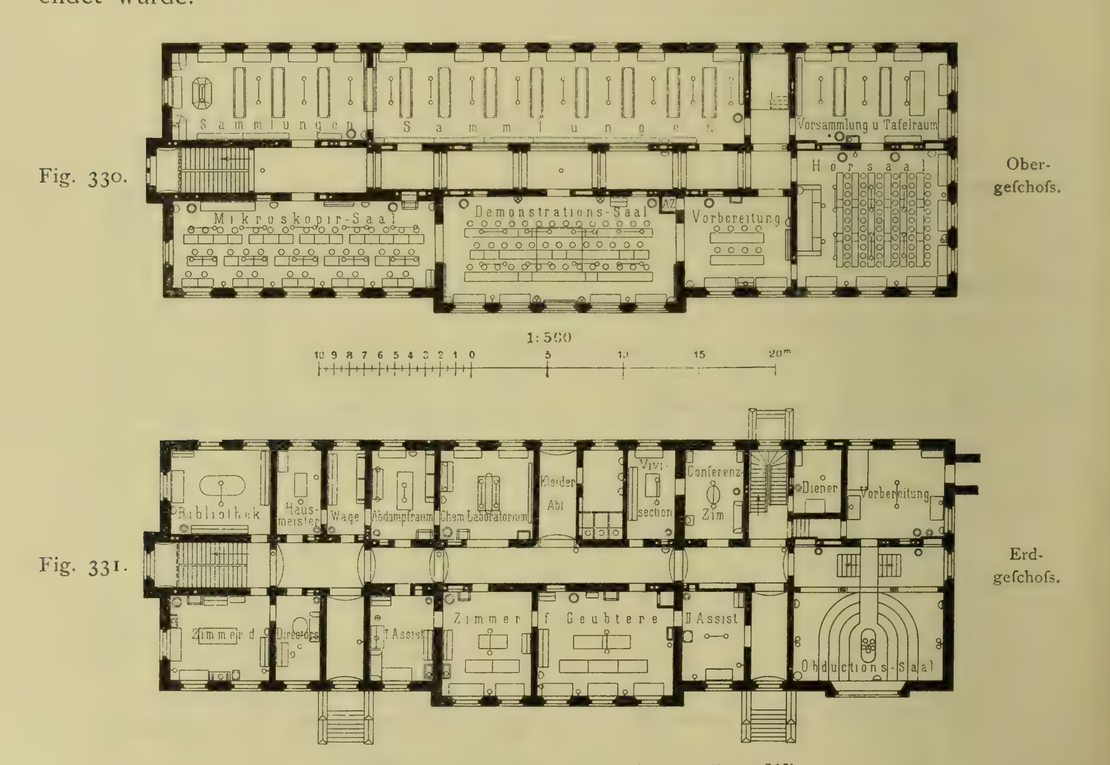
ein Menſchengedränge in Form des Ringtheaters zu bilden. Daſs die Unvollkommenheit dieſer Einrichtung empfunden wird, kann kaum überraſchen.

Auch dem Demonſtrations-Saal, der das Ende des ſüdlichen Flügels einnimmt, wird von anderen Pathologen der Vorwurf gemacht, daſs er, als Ringtheater mit Rückenbeleuchtung, bloſs dem Anſchauungs-unterricht mit gröberen Präparaten genügt und der mikroſkopiſchen Demonſtration in nur unzulänglicher Weiſe Rechnung trägt. Der Hörſaal hat feſt ſtehende, ſchmale Tiſche auf eiſernen Pfoſten erhalten, zwiſchen denen gewöhnliche Stühle loſe geſtellt werden. Es wird damit bezweckt, dem vortragenden Profeſſor zu allen Sitzen leichten Zutritt und auch zwiſchen den Tiſchen Durchgang zu verſchaffen, um überall Präparate in nächſter Nähe vorzeigen und erklären zu können. Zwei chemiſche Arbeitszimmer im Obergeſchoſs ſind für die Arbeiten des Profeſſors der Arzneimittellehre (Pharmakologie) beſtimmt.

Die Erdabdachung, auf der das Gebäude errichtet wurde, iſt im Sockelgeſchoſs benutzt worden, um an der Weſtſeite über dem Erdboden liegende Räume zu gewinnen. Im Nordflügel hat die Beerdigungs-Capelle angemeſſene Unterkunft gefunden; ſie iſt in romaniſchen Stilformen erbaut und ihrem Zwecke entſprechend würdig ausgeſtattet. Zwei Räume zum Einſargen und Reinigen der Leichen bilden den Uebergang zu dem an der Nordoſtecke gelegenen geräumigen Leichenkeller. Der ſüdliche Flügel enthält die Wohnung des Anſtaltsdieners und einige Thierſtallungen. Die Räume des Mittelbaues ſind zu Macerations-Räumen, Froſchbehältern und Aborten der Studenten ausgenutzt.

401. Patholog. Inſtitut zu Bonn.

Das pathologiſche Inſtitut zu Bonn, deſſen Grundriſſe wir in Fig. 330 u. 331 [315]) mittheilen, iſt in zwei Abſchnitten erbaut worden; das Obductions-Haus, welches den weſtlichen Theil des Gebäudes bis zum Mittelriſalit einnimmt, iſt nach *Neumann*'s Plänen 1880—81 errichtet, während der übrige Theil erſt 1886 von *Reinike* vollendet wurde.



Pathologiſches Inſtitut der Univerſität zu Bonn [315]).

Der in der Richtung von Oſten nach Weſten lang geſtreckte Bau hat einen Mittelgang erhalten. Es wird dadurch eine für alle pathologiſchen Inſtitute ſehr vortheilhafte Längenentwickelung nach Norden gewonnen, die durch Verlegung aller zu mikroſkopiſchen Arbeiten dienender Zimmer an dieſe Seite aus-

315) Nach: Reinike, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 345. (Sonderabdruck, S. 378.)

genutzt wird. Im Demonftrations-Saal beabfichtigt der Anftalts-Director den Verfuch zu machen, die gröbere mit der mikrofkopifchen Demonftration zu vereinigen. Es ift vorherzufehen, dafs der Verfuch nicht glücken kann. Die Wandtafel foll vor dem mittelften Fenfter angebracht werden, alfo an einer Stelle, an der fie nicht allein das zum Mikrofkopiren unentbehrliche Licht abfperrt, fondern auch felbft ohne Beleuchtung ift. Um letzterem Uebel abzuhelfen, ift ein Deckenlicht vorgefehen, das aber felbftverftändlich der Beleuchtung der Mikrofkope nicht zu Statten kommen kann. Der Saal wird indeffen für feinen Zweck brauchbar fein, wenn der Vortragende fich auf die Benutzung der an beiden kurzen Wänden angebrachten Wandtafeln befchränkt und das Deckenlicht gefchloffen wird. Die Mikrofkopirenden werden hier in drei Reihen hinter einander fitzen.

Die Südfeite des Gebäudes ift zu Sammlungen und folchen Arbeitsräumen verwendet worden, welche nicht auf Nordlicht angewiefen find, namentlich chemifchen Arbeitszimmern, Vivifections-Zimmern etc.

Literatur
über »Pathologifche Inftitute«.

BUHL, v. u. ZENETTI. Das pathologifche Inftitut in München. Zeitfchr. d. Bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1875, S. 21. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: München 1875.

ROTH, M. u. P. REBER. Die pathologifche Anftalt in Bafel. Eifenb., Bd. 14, S. 133.

WEBER, O. Das pathologifche Inftitut der Univerfität Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 2, S. 62.

b) Pharmakologifche Inftitute.

402.
Bedingungen und Erforderniffe.

Die Pharmakologie oder Arzneimittellehre befchäftigt fich mit der Wirkung der inneren Heilmittel auf den thierifchen Körper. Es kommt dabei in Betracht die chemifche Zufammenfetzung der Arzneimittel einerfeits und die Veränderung, welche fie in den körperlichen Organen hervorrufen, andererfeits. Letztere gehört wiederum theils in das Bereich der phyfiologifchen Chemie, theils der Pathologie, fo fern dadurch krankhafte Gebilde hervorgerufen oder befeitigt werden. Dem entfprechend ift das Bau-Programm des pharmakologifchen Inftitutes aus dem des chemifchen, bezw. pharmaceutifchen, des phyfiologifchen und des pathologifchen Inftituts zufammengefetzt. Es werden in der Regel erfordert:

1) Räume für Vorlefungen;
2) Räume für praktifche Arbeiten der Studirenden, und zwar:
   α) für die chemifche Pharmakologie; hierzu gehörig die Droguen-Sammlung;
   β) für die experimentelle Pharmakologie;
3) Arbeitsräume der Docenten;
4) Bibliothek und Lefezimmer, und
5) Thierftallungen.

1) Räume für Vorlefungen.

403.
Hörfaal.

Unter den Räumen für Vorlefungen pflegt fich der Hörfaal nicht wefentlich von demjenigen im phyfiologifchen Inftitut zu unterfcheiden; nur find die Verfuche, welche hier vorgeführt werden, ungleich einfacher und weniger mannigfaltig, als dort. Ein Raum mit mäfsig anfteigenden Sitzreihen, einem grofsen Demonftrations-Tifch zur Vorführung chemifcher und phyfikalifcher Demonftrationen, einer Wandöffnung nach dem Vorbereitungszimmer, die mit verfchiedenen Tafeln gefchloffen wird, Einrichtungen zur Hervorbringung mikrofkopifcher Vergröfserungen etc. wird auch den Anforderungen im pharmakologifchen Inftitut entfprechen.

Die Vorführung lebender Thiere auf dem Vivifections-Tifch ift in Berlin eingeführt. Diefer Tifch bildet einen Ausfchnitt aus der Platte des grofsen feft ftehenden Verfuchstifches und kann, um den Studirenden näher gebracht zu werden, aus letzterem ausgefahren werden.

404.
Receptir-Saal.

Zur Unterweifung der Studirenden in der Receptirkunde, d. h. der Verordnung der Arzneien, ift im Berliner pharmakologifchen Inftitut ein befonderer Saal vorgefehen, der die Einrichtung eines einfach ausgeftatteten chemifchen Arbeitsfaales mit der eines Hörfaales verbindet. An einem Lehrpulte werden vom Vortragenden die Recepte der Arzneien verlefen und die Bereitung derfelben praktifch durchgeführt. Die Studirenden ftehen an chemifchen Arbeitstifchen; jeder Arbeitsplatz ift mit Gas- und Wafferleitung, fo wie einer Wage verfehen, die, aufser Gebrauch, in einer Schrankabtheilung unter dem Tifch aufbewahrt wird. Reagentien-Auffätze, die den Blick nach dem Lehrpult hindern würden, fehlen. An diefen einfachen Arbeitstifchen, die für jeden Arbeitsplatz eine Länge von etwa 85 cm befitzen, wird von fämmtlichen Studirenden gleichzeitig nach Anleitung des Vortragenden das Recept nachgemacht. Die Tifche find an beiden Langfeiten mit Studirenden befetzt, von denen die Hälfte während des Vortrages dem Tifch den Rücken kehrt.

2) Räume für die chemifchen Arbeiten der Studirenden.

405.
Arbeitszimmer.

Die praktifchen Arbeiten der Studirenden find, je nachdem fie fich mit den chemifchen Eigenfchaften der Arzneimittel oder deren Wirkung auf die körperlichen Organe befchäftigen, chemifcher oder experimenteller Art.

Die chemifche Abtheilung ift von derjenigen des phyfiologifchen Inftitutes nicht unterfchieden. Man wird die Tifche zu je 6 Arbeitsplätzen (3 an jeder Seite) etwa 3,0 m lang und 1,5 m breit machen. Die Einrichtung ift die jedes gewöhnlichen chemifchen Arbeitstifches. An den Wänden find an geeigneter Stelle Abdampfkaften vorzufehen. Weiter gehört zur chemifchen Abtheilung ein Wagezimmer, ein Verbrennungsraum, ein Zimmer mit dem Deftillir-Apparat, ein Schwefelwafferftoffraum, wenn möglich auch ein Dunkelzimmer für Spectral-Analyfen, fämmtlich mit der Einrichtung der gleichartigen Räume in chemifchen Inftituten.

406.
Thier-zimmer.

Eine befonders den pharmakologifchen Inftituten eigene Art der chemifchen Unterfuchungen ift die Analyfe der thierifchen Ausfcheidungen, um an diefen die Wirkungen der Arzneien feft zu ftellen. Zu diefem Zwecke ift es empfehlenswerth, der chemifchen Abtheilung ein Thierzimmer beizuordnen, in welchem die Verfuchsthiere in eigenthümlichen Käfigen gehalten werden. Fig. 332 ftellt einen folchen dar, deffen Vorbild in Berlin in Gebrauch ift.

Fig. 332.

Käfig für Verfuchsthiere im pharmakolog. Inftitut zu Berlin. — 1/15 n. Gr.

Ein ftarker Holzring wird von drei Beinen fchemelartig getragen. Die runde Oeffnung ift mit einem Roft von Glasftäben gefchloffen, welche den Boden des Käfiges bilden. Diefer letztere befteht aus einer von Holzfpan angefertigten Trommel, die oben mit Drahtgeflecht gefchloffen ift und feitlich 2 Futtertröge hat. Sie wird lofe über das Thier geftülpt. Mit diefer Einrichtung wird das Auffangen des Urins ohne alle fremde Beimifchung bezweckt. Zu dem Ende wird unter den Schemel ein zweiter kleinerer Schemel geftellt, der einen Glastrichter trägt. Unter diefem fteht das Uringlas.

Die chemifche Unterfuchung gasförmiger thierifcher Ausfcheidungen, namentlich der Athmungs-Producte, fteht in engerem Zufammenhange mit dem Thierverfuch; defshalb ift das Zimmer für Gas-Analyfen häufiger mit der experimentellen Abtheilung vereinigt.

Dagegen gehört die Sammlung der Droguen und Chemikalien zur chemifchen Abtheilung. Es handelt fich hier überwiegend um kleinere Gegenftände, die in Gläfern aufbewahrt werden. Die Gläfer ftellt man theilweife in hohen Schränken, theilweife in Schaukaften auf. In Berlin [316]) hat man der Aufftellung der Sammlung eine befondere Sorgfalt zugewendet und die bis zur Decke reichenden Schränke in halber Gefchofshöhe durch Laufgänge zugänglich gemacht, deren Brüftungen mit Schaukaften verfehen find. Die Sammlungen müffen mit dem Hörfaal in bequemer Verbindung ftehen, nöthigenfalls durch einen Aufzug.

407.
Droguen-Sammlung.

Zur Vorbereitung chemifcher Arbeiten find im Sockelgefchofs noch einige Räume einzurichten, in denen verfchiedene Apparate, wie Quetfchmafchinen zum Zerkleinern von Droguen, Filterpreffen etc., aufzuftellen find. Zum Betriebe derfelben ift eine Kraftmafchine erforderlich, deren Kraft auch zur Bewegung von Apparaten in der experimentellen Abtheilung durch geeignete Uebertragungen, wie im phyfiologifchen Inftitut, nutzbar zu machen ift.

408.
Räume für gröbere Arbeiten.

Endlich gehört zur chemifchen Abtheilung ein kleines Gewächshaus, in dem Verfuche mit Pflanzenzüchtung auf vergiftetem Boden gemacht werden.

409.
Gewächshaus.

3) Räume für die experimentellen Arbeiten der Studirenden.

Die experimentelle Abtheilung des pharmakologifchen Inftituts ift derjenigen im phyfiologifchen Inftitut nahe verwandt. Der wichtigfte Raum ift hier das Zimmer für Thierverfuche (Experimentir-Zimmer). Auch hier werden lebende Thiere, die unter Einwirkung von Arzneien oder Giften ftehen, zuweilen längere Zeit in Glaskäfigen beobachtet und über die Lebenserfcheinungen und Stoffwechfelvorgänge herausgenommener, künftlich vom Blut durchftrömter Körpertheile Beobachtungen angeftellt. Zur Einrichtung des Zimmers gehören ferner der gewöhnliche Vivifections-Tifch und einige Abdampffchränke, welche letztere, wenigftens in Form kleinerer *Hofmann*'fcher Nifchen, in keinem Raume des pharmakologifchen Inftitutes fehlen dürfen. Neben dem Zimmer für Thierverfuche ift zur Anwendung gröfserer Apparate ein befonderes Zimmer vorzufehen, in dem das Kymographion, die Einrichtungen zur Meffung des Blutdruckes, zum Regiftriren der Muskelthätigkeit, der Athmungs-Organe, des Herzens etc. aufgeftellt werden.

410.
Experimentir-Zimmer.

Das fich an diefe Räume anfchliefsende Zimmer für Gas-Analyfen wurde in der chemifchen Abtheilung bereits erwähnt. Eine den Temperatur-Schwankungen wenig ausgefetzte Lage, alfo nach Norden oder Nordoften, ift für diefes Zimmer geeignet. Es werden hier die Pumpen zum Ausziehen von Gafen aus Blut etc. aufgeftellt. Wegen der in demfelben Raume vorkommenden Queckfilberarbeiten ift die Anordnung eines fteinernen Fufsbodens erwünfcht.

Phyfikalifche Arbeiten kommen im pharmakologifchen Inftitut hauptfächlich bei Anwendung von Polarifations-Apparaten und Spectrofkopen vor. Der hierfür beftimmte Raum mufs defshalb, wie das optifche Zimmer im phyfiologifchen Inftitut, mit Verdunkelungsvorrichtungen verfehen, aber einer Sonnenfeite zugewendet fein, fo dafs bei hellem Wetter auch das Sonnenlicht für die Verfuche zur Verfügung fteht.

411.
Phyfikalifches Zimmer.

Die mikrofkopifchen Arbeiten werden theilweife auf dem Gebiete der Spaltpilzkunde, theilweife im Anfchlufs an den Thierverfuch, namentlich auch an Thieren

412.
Mikrofkopir-Zimmer.

[316]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

von niederem Organismus, vorgenommen, für welche letztere das mikrofkopifche Arbeitszimmer wohl mit Aquarien und Terrarien (Strafsburg) ausgeftattet wird. Im Uebrigen ift es von Mikrofkopir-Zimmern anderer Lehranftalten nicht unterfchieden.

4) Sonftige Räume.

413. Docenten-Zimmer.

Für den Docenten werden, aufser den Sprechzimmern, Privat-Laboratorien einzurichten und mit der zu chemifchen und mikrofkopifchen Arbeiten nöthigen Ausftattung zu verfehen fein. Die Lage der Docenten-Zimmer ift möglichft in der Nähe der Arbeitsräume der Studenten zu wählen, fo dafs letztere in leichtefter Weife überwacht werden können.

414. Bibliothek und Lefezimmer.

Im Zufammenhang mit diefen Zimmern ift ein Bibliothek- und Lefezimmer erforderlich. Gerade bei den pharmakologifchen Arbeiten werden gewiffe Nachfchlagewerke unausgefetzt gebraucht. Das Lefezimmer pflegt defshalb hier zugleich als Arbeitszimmer, namentlich zur zeichnerifchen Darftellung und Berechnung der durch die Regiftrir-Apparate gewonnenen Linien, benutzt und mufs daher räumlich etwas reichlicher bedacht werden, als die Bibliotheken verwandter Lehranftalten.

415. Thier-ftallungen.

Die Haltung von Verfuchsthieren ift im pharmakologifchen Inftitut eine fehr umfängliche. Man hat dabei zu unterfcheiden zwifchen denjenigen Thieren, welche nach Einflöfsung von Arzneimitteln oder Giften der Beobachtung unterworfen find, und denjenigen, welche für fpätere Verfuche aufbewahrt werden. Die erfteren, fo wie die Käfige, in denen fie gehalten werden, haben wir oben bereits kennen gelernt. Die Stallungen der letzteren werden in der Regel im Kellergefchofs untergebracht. Die Käfige ftehen auf tifchhohem Untergeftell; fie werden aus Eifenfproffen oder Drahtgeflecht hergeftellt und haben in der Regel fchräg geneigte Böden, die mit Zinkblech befchlagen und am tiefften Punkt mit Urinabflufs nach einem untergeftellten Glafe verfehen find.

5) Gefammtanlage und Beifpiele.

416. Pharmakolog. Inftitut zu Berlin.

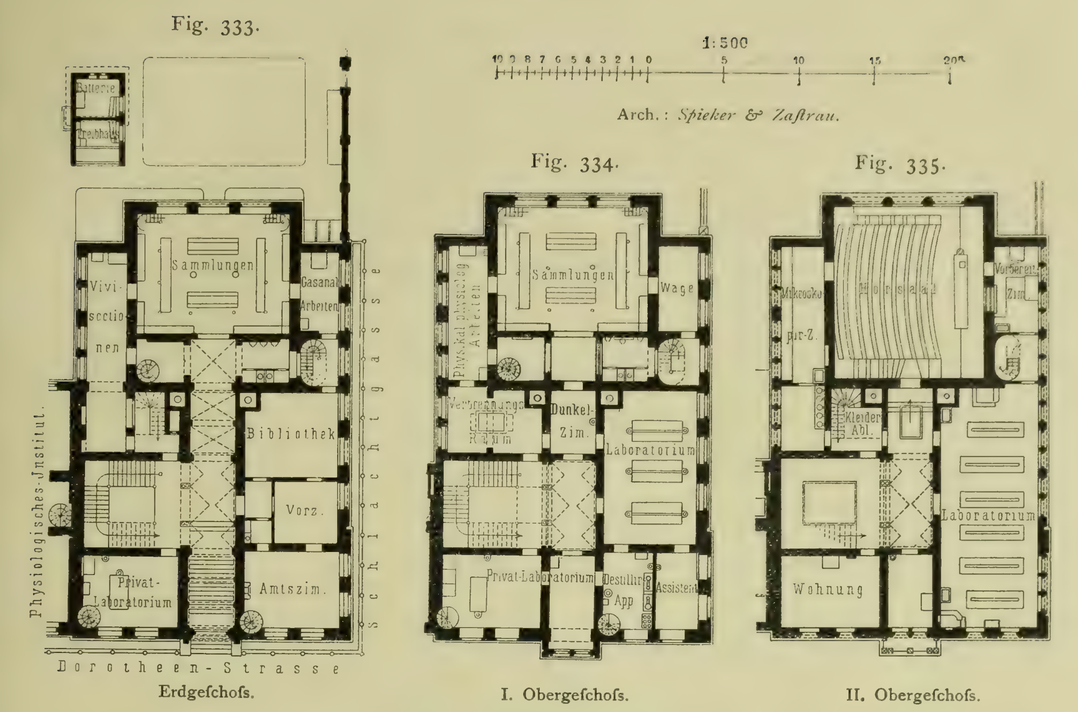
Die Zahl der felbftändig ausgeführten pharmakologifchen Inftitute ift zur Zeit noch eine fehr geringe. Die meiften Pharmakologen fehen fich noch auf gemiethete oder einzelne in anderen Lehrgebäuden ihnen überwiefene Räume oder endlich auf alte, durch Neubauten frei gewordene Gebäude angewiefen.

Unter den preufsifchen Univerfitäten ift bis jetzt nur die Berliner mit einem eigens für diefen Zweck erbauten Lehrgebäude bedacht worden, das in den Jahren 1880—83 in der Dorotheen-Strafse auf gemeinfamer Bauftelle mit dem phyfiologifchen (fiehe Art. 377, S. 377) und phyfikalifchen Inftitut (fiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) erbaut wurde. Von den neben ftehenden Abbildungen ftellen Fig. 333 das Erdgefchofs, Fig. 334 das I. und Fig. 335 das II. Obergefchofs dar.

Die fehr befchränkte Bauftelle hat zu einer äufserft zufammengedrängten in den genannten 3 Stockwerken, fo wie einem Kellergefchofs über einander angeordneten Anlage geführt, in der die chemifche Abtheilung ziemlich vollkommen ausgebildet, die Abtheilung für experimentelle Arbeiten aber nur auf befchränkte Räumlichkeiten angewiefen ift. Die wichtigften Räume der chemifchen Abtheilung liegen im I. Obergefchofs. Sie beftehen aus einem Laboratorium für 18 Plätze, einem Wagezimmer, einem Deftillir-Raum, einem Dunkelraum für Spectral-Analyfen und einem Verbrennungsraum. In demfelben Stockwerk befinden fich zwei Privat-Laboratorien der Docenten und ein Zimmer für phyfikalifch-phyfiologifche Arbeiten. Die vortrefflich eingerichteten Sammlungen (vergl. Art. 407) nehmen je einen Saal im I. Obergefchofs und Erdgefchofs ein.

Im II. Obergefchofs liegt der in Art. 404 befchriebene Receptir-Saal, der grofse Hörfaal mit Seiten- und Deckenlicht nebft dem Vorbereitungszimmer und an der Weftfeite ein fchmales, lang geftrecktes Mikro-

Fig. 333. Fig. 334. Fig. 335.



Arch.: *Spieker & Zaftrau.*

Erdgefchofs. I. Obergefchofs. II. Obergefchofs.

Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Fig. 336.

Obergefchofs.

Arch.: *Warth.*

Fig. 337.

Erdgefchofs.

Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Strafsburg [317]).

fkopir-Zimmer. Das Erdgefchofs enthält, aufser dem Amtszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, einem Vorzimmer und der Bibliothek, nur zwei kleine Räume für experimentelle Arbeiten, deren einer für Thierverfuche, der andere für Gas-Analyfen beftimmt ift. Bei der Befchränktheit der Räumlichkeiten können die Studirenden an den Arbeiten in denfelben keinen wefentlichen Antheil nehmen. Im Kellergefchofs befindet fich ein Deftillir-Apparat zur Bereitung deftillirten Waffers, Abdampfvorrichtungen für gröbere vorbereitende chemifche Arbeiten, die Gaskraftmafchine, Quetfchmafchine, Filterpreffen, die Heizeinrichtungen, Thierftallungen und eine Dienerwohnung. Der Fundament-Plan diefes Gebäudes ift in Theil III, Bd. 1 diefes »Handbuches« (S. 315) zur Darftellung gebracht.

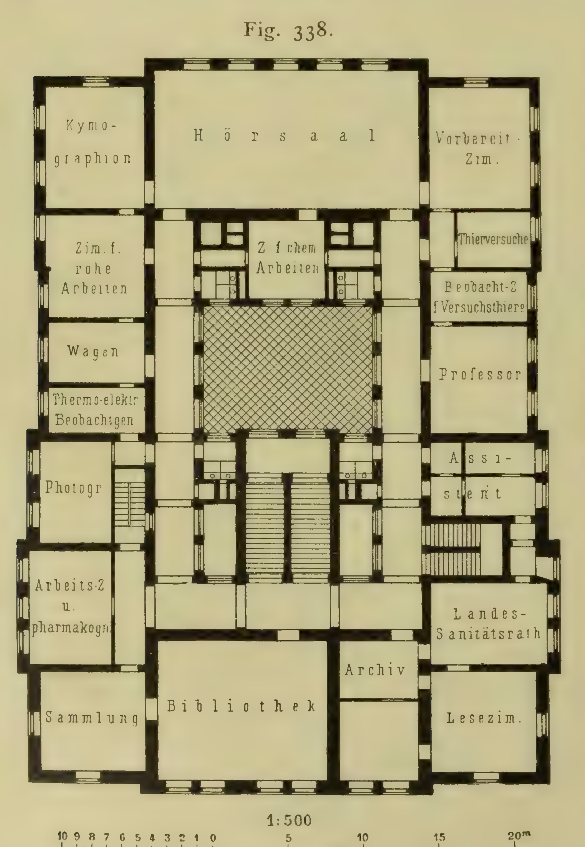
417. Pharmakolog. Inftitut zu Strafsburg.

Das pharmakologifche Inftitut zu Strafsburg (fiehe den Lageplan in Fig. 103, S. 143) ift von *Warth* kürzlich vollendet worden. Wir theilen in Fig. 337 den Grundrifs des Erdgefchoffes und in Fig. 336 denjenigen des Obergefchoffes[317]) mit.

Die chemifche und experimentelle Abtheilung fondern fich hier nach Stockwerken derart, dafs die chemifche Abtheilung nebft dem Hörfaal im Erdgefchofs, die experimentelle im Obergefchofs liegt. Beide ftehen durch eine fchmale Hilfstreppe unter einander und mit dem Keller in enger Verbindung. Neben dem Hörfaal ift ein geräumiges Vorbereitungszimmer vorgefehen, das durch eine Wandöffnung im Rücken des Vortragenden mit dem Hörfaal in Verbindung fteht. Es ift reichlich mit Schränken verfehen, die in halber Gefchofshöhe noch durch einen Laufgang zugänglich find, fo dafs hier alle zur Demonftration gebrauchten Droguen, Abbildungen und Arznei-Präparate in Vorrath gehalten werden können. Auch Abdampf-Capellen, Arbeitstifche, Thierkäfige etc. ftehen in diefem Zimmer, um alle Vorbereitungen für Vorlefungen ohne Störung im übrigen Haufe hier erledigen zu können. Der chemifche Arbeitsfaal hat 4 frei ftehende Tifche mit zufammen 16 Arbeitsplätzen. Das daneben liegende Abdampfzimmer enthält ein Wafferbad zum Eindampfen gröfserer Mengen von Flüffigkeiten, den Deftillir-Apparat, Trockenfchränke etc. Hieran fchliefst fich einerfeits der Schwefelwafferftoffraum, andererfeits das Thierzimmer, in dem Thiere gehalten werden, deren Entleerungen chemifchen Unterfuchungen unterworfen werden follen.

Im Obergefchofs gehören im weftlichen Theile noch einige Räume zur chemifchen Abtheilung, nämlich das Zimmer für Elementar-Analyfen nebft dem Wagezimmer. Dem Lefe- und Zeichenfaal, der zu vielerlei wiffenfchaftlichen Arbeiten benutzt wird und defshalb eine anfehnliche Gröfse erhalten hat, folgt das Gefchäftszimmer und Privat-Laboratorium des Directors, fodann das phyfikalifch-chemifche Arbeitszimmer mit Verdunkelungsvorrichtungen und endlich vier die eigentliche Abtheilung für Thierverfuche bildende Räumlichkeiten. Auch hier find die einfacheren Verfuche von denjenigen, welche gröfsere Apparate, namentlich Kymographion und Regiftrir-Apparate, erfordern, getrennt. An das Experimentir-Zimmer fchliefsen fich Zimmer für Gas-Analyfen und mikrofkopifche Arbeiten an. Ein Altan wird benutzt, um der Beobachtung unterworfene Thiere zeitweife in das Freie zu bringen.

Fig. 338.



Pharmakologifches Inftitut der Univerfität zu Budapeft.

418. Pharmakolog. Inftitut zu Budapeft.

Das pharmakologifche Inftitut zu Budapeft (Fig. 338) nimmt das II. Obergefchofs des »medicinifchen Centralgebäudes« ein, deffen untere Stockwerke die Augen-Klinik (fiehe Art. 492) enthalten.

Ein innerer Lichthof wird hufeifenförmig durch einen Gang eingefafft, an deffen ge-

317) Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) genannten Feftfchrift, S. 121 u. 122.

fchloffener Seite das Haupttreppenhaus liegt, während die freien Enden auf den Hörfaal führen. Diefer durch 6 Fenfter feitlich beleuchtete grofse Raum ftöfst einerfeits an das Vorbereitungszimmer, andererfeits an ein Zimmer für gröfsere phyfiologifch-pharmakologifche Apparate, Kymographion u. dergl., wie diefe im Anfchlufs an den Vortrag zur Erläuterung deffelben gebraucht werden. Die Demonftrations-Wand hat eine dem phyfiologifchen Inftitut in Budapeft (fiehe Art. 361, S. 367) ähnliche Ausbildung erhalten. An das Vorbereitungszimmer fchliefst fich die experimentelle Abtheilung, beftehend in zwei einfenftrigen Zimmern für Thierverfuche und Beobachtung der Verfuchsthiere, und weiter die Zimmer des Directors und feines Affiftenten an. Die nordweftliche Zimmerreihe ift für die chemifche Abtheilung beftimmt, zu der auch noch ein nach dem Hofe gelegenes chemifches Arbeitszimmer gehört. Es find dort vorhanden: ein Zimmer für gröbere Arbeiten mit Deftillations-Apparat, Waffertriebmafchine, Schmelzofen, Sandbäder, Waffertrommel-gebläfe, Filtrir-Apparate etc., fo wie ein Wagezimmer; es folgen weiter ein Zimmer für thermo-elektrifche Beobachtungen und eines für photographifche Aufnahmen. Die füdweftliche Zimmerreihe endlich enthält die Lehrmittelfammlungen und die Räume zur Ausnutzung derfelben, nämlich einerfeits die pharmako-gnoftifche (Droguen-) Sammlung nebft einem Arbeitsraum, andererfeits die Bibliothek und das Archiv mit Lefezimmer. Für Anleitung der Studirenden zu praktifchen pharmakologifchen Arbeiten in gröfserem Mafsftabe bietet, wie der Grundrifs lehrt, das Inftitut keine Gelegenheit.

Literatur

über »Pharmakologifche Inftitute«.

Das Centralgebäude der medicinifchen Facultät der k. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Budapeft 1882.
Das pharmakologifche, das II. chemifche Laboratorium und das technologifche Inftitut der Univerfität in Berlin. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 140.

c) Hygienifche Inftitute.

419. Ueberficht.

Die Hygiene oder Lehre von der Gefundheitspflege handelt von den Mitteln, welche dem Auftreten von Krankheitserfcheinungen vorzubeugen geeignet find. Die hygienifche Forfchung foll nach *v. Pettenkofer*[318]) folgende Gebiete umfaffen: »Die Atmofphäre, deren chemifche und phyfikalifche Verhältniffe, welche unfer Befinden beeinfluffen, Bekleidung und Hautpflege, Wohnung (Verhalten der Bauftoffe gegen Luft, Waffer und Wärme, Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Bauplätze und Baugrund), Grundwaffer, Einflufs der Bodenverhältniffe auf das Vorkommen und die Verbreitung von Krankheiten, Trinkwaffer und Wafferverforgung, Ernährung (Nahrungsmittel, Genufsmittel, Koftregulative), Sammlung und Fortfchaffung der Excremente und fonftigen Abfälle des Haushaltes und der Gewerbe, Canalifirung, Infectionsftoffe und Desinfection, Leichenfchau und Beerdigungswefen, der Gefundheit fchädliche Gewerbe und Fabriken, medicinifche Statiftik.«

Die Unterfuchungen, welche im hygienifchen Inftitut vorgenommen werden, ftreifen alfo wefentlich das Gebiet der Pathologie, Pharmakologie und Phyfiologie, und die Hilfsmittel, welche dabei zur Anwendung kommen, find das chemifche Laboratorium mit feiner ganzen Ausrüftung und das Mikrofkop, beide in Verbindung mit dem Thierverfuche und verfchiedenen phyfikalifchen Verfuchen.

Der Begründer der Hygiene als felbftändige Wiffenfchaft ift *v. Pettenkofer*, und nach deffen Angaben ift das erfte hygienifche Inftitut in München 1877 nach den Plänen *Leimbach*'s erbaut worden. Wir haben es alfo mit einer Wiffenfchaft zu thun, die noch in der Entwickelung begriffen ift. Zwar hat diefelbe während ihres kurzen Beftehens fchnelle Fortfchritte gemacht und namentlich für diejenigen Aerzte gröfsere Bedeutung gewonnen, welche fich der Phyfikats-Laufbahn zu widmen ge-

318) Siehe: Pettenkofer, M. v. Das hygienifche Inftitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerfität München. Braunfchweig 1882. S. 7.

denken; zwar find an zahlreichen Univerfitäten Lehrftühle für Hygiene errichtet; aber der Bau neuer hygienifchen Lehranftalten hat mit dem Auffchwung der Wiffenfchaft nicht gleichen Schritt halten können, weil es gerathen erfcheint, vor der Aufwendung grofser Geldmittel das Bau-Programm diefer Gebäude-Claffe etwas feftere Geftalt annehmen zu laffen. So hat denn der Münchener Vorgang nur vereinzelte Nachfolge gefunden. In Leipzig ift ein hygienifches Inftitut, mit dem pathologifchen vereinigt, neu errichtet worden; in Berlin hat man durch den Umbau des alten, verfügbar gewordenen Gebäudes der ehemaligen Gewerbeakademie ein weiträumiges hygienifches Inftitut fchaffen können; in Budapeft find einige Räume des phyfiologifchen Inftitutes der Hygiene überwiefen; in Heidelberg find bereits die Geldmittel zur Erbauung eines hygienifchen Inftitutes bewilligt; in Wien wird ein Neubau zur Zeit geplant; im Uebrigen aber begnügt man fich, alte Univerfitäts-Lehranftalten, namentlich chemifche Laboratorien, wenn diefelben durch Neubauten erfetzt werden, als hygienifche Inftitute zu benutzen oder gar diefelben in gemietheten Räumen unterzubringen.

Bei Erläuterung der Grundfätze, welche beim Bau hygienifcher Inftitute mafsgebend find, werden wir uns defshalb wefentlich an einige wenige ausgeführte Beifpiele anfchliefsen müffen.

420.
Hygienifches Inftitut zu München.

Die wichtigften Arbeitsräume des bereits erwähnten hygienifchen Inftituts zu München finden fich im Erdgefchofs des Gebäudes (Fig. 340 [319]).

Der am weftlichen Giebel des Hauptflügels gelegene chemifche Arbeitsfaal I dient zur Abhaltung von Curfen über chemifche Unterrichts-Methoden; er wird vorzugsweife von jüngeren Aerzten benutzt, die fich für das Phyfikats-Examen vorzubereiten gedenken und die bereits in chemifchen, phyfikalifchen oder phyfiologifchen Arbeiten fo weit vorgebildet find, dafs fie beftimmt geftellte hygienifche Aufgaben mit Ausficht auf Erfolg bearbeiten können. Der Unterricht findet in der Weife ftatt, dafs der Vortragende an einem etwas erhöht aufgeftellten Arbeitstifch vor den Augen der Zuhörer die Verfuche anftellt, worauf diefe fich an ihre Arbeitsplätze begeben, um dort diefelben Verfuche zu wiederholen. Die Einrichtung diefes Arbeitsraumes ift von der jedes anderen vollkommen ausgerüfteten chemifchen Arbeitsfaales nicht wefentlich verfchieden. Befonders zu erwähnen ift nur die Einrichtung von Waffertrommelgebläfen für Saug- und Druckwirkung, die, im Kellergefchofs untergebracht, an verfchiedenen Stellen der Arbeitsfäle lang anhaltende Luftftrömungen zu erzeugen im Stande find. Der chemifche Arbeitsfaal II ift für die Arbeiten des Profeffors und der Affiftenten beftimmt. Zwifchen diefen Sälen liegen die beiden zugehörigen Wagezimmer.

Der weiter folgende Arbeitsfaal III ift zur Ausführung felbftändiger Arbeiten vorgefchrittener Schüler unter Leitung des Profeffors und der Affiftenten beftimmt, mit 4, höchftens 5 Arbeitsplätzen verfehen und in feiner Einrichtung den vorigen gleich.

Das an den Arbeitsfaal III fich anfchliefsende Schreibzimmer ift das eigentliche Gefchäftszimmer des Haufes, beftimmt, den Verkehr mit der Aufsenwelt zu vermitteln, Eingänge zu erledigen etc. Nächft dem Affiftenten-Wohnzimmer folgt nun ein einfenftriges optifches Zimmer zu Unterfuchungen mit Spectral- und Polarifations-Apparaten, dem Photometer und anderen eine Verdunkelung erfordernden Verfuchen. Den Abfchlufs am nördlichen Flügel bilden ein Zimmer und ein Arbeitsfaal, als Unterfuchungsftelle für Nahrungs-, Genufsmittel und Gebrauchsgegenftände dienend, denen gegenüber zwei Zimmer zur Aufbewahrung von allerhand Geräthen und Vorräthen gelegen find. Diefe Unterfuchungsftelle gehört weniger zu der Unterrichtsanftalt, als vielmehr zur Erledigung von Aufträgen, welche der Anftalt gegen Entgelt von Behörden und Privaten zugehen.

Im Obergefchofs (Fig. 339) wird der nördliche Gebäudetheil durch den grofsen Hörfaal für 100 Zuhörer eingenommen. In der Hauptfache ift auch diefer dem Hörfaal in chemifchen Lehranftalten ähnlich eingerichtet. Er hat anfteigende Sitzreihen, einen faft die ganze Breite des Saales einnehmenden Experimentir-, bezw. Demonftrations-Tifch, an der öftlichen Rückwand einen Abdampfkaften und grofse verfchiebbare Schreibtafeln. Die Fenfter an diefer Wand find in der Regel verfinftert, an einer Stelle jedoch mit beweglichen Oeffnungen zur Veranfchaulichung von Lüftungsverfuchen verfehen. Um auch in den

[319]) Nach ebendaf.

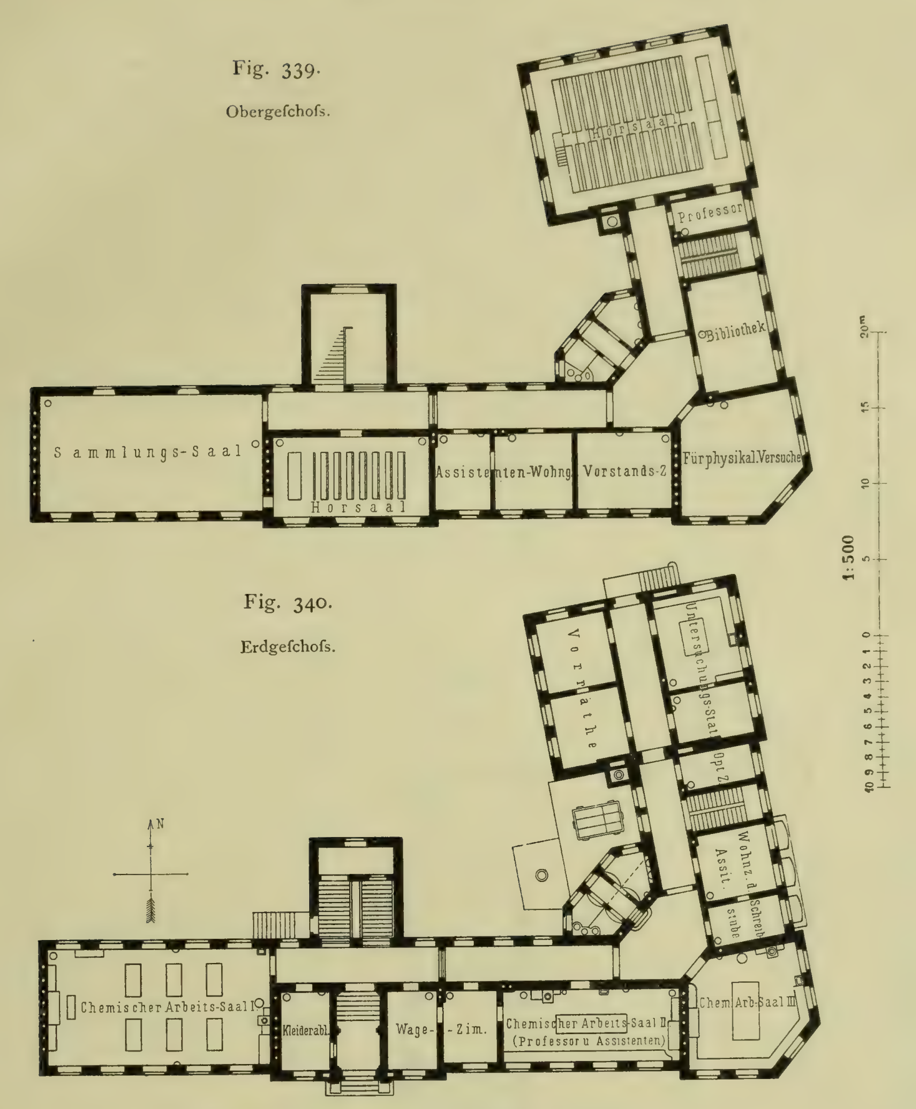


Fig. 339. Obergefchofs.

Fig. 340. Erdgefchofs.

Hygienifches Inftitut der Univerfität zu München [319]).

Arch.: *Leimbach.*

Vorlefungen Verfuche mit dem Photometer und Spectrofkop vorführen zu können, find die Nordfenfter gleichfalls mit Verdunkelungsvorrichtungen verfehen.

Da die Heizung und Lüftung in der Gefundheitspflege eine wichtige Rolle fpielen, fo müffen die bezüglichen Einrichtungen im hygienifchen Inftitut eine gewiffe Mannigfaltigkeit aufweifen, und, befonders im Hörfaal, Vergleiche der verfchiedenartigften Syfteme künftlicher und natürlicher Lufterneuerung ermöglichen. So finden wir in München aufser der Lüftung durch den oberen Theil der nördlichen und weftlichen Fenfter ein im Sockelgefchofs aufgeftelltes Flügelrad zum künftlichen Eintreiben frifcher Luft.

Die Anordnung der im Obergefchofs weiter folgenden Räume: des Vorbereitungszimmers, der Zimmer für die Bibliothek, phyfikalifche Verfuche und den Vorftand, der Affiftenten-Wohnung, des kleinen Hörfaales und des Sammlungsfaales, find aus dem Grundrifs in Fig. 339 erfichtlich. Bezüglich der Zweckbeftimmung und Benutzung diefer Räume ift nur das Folgende zu bemerken.

Die Bibliothek wird von den Arbeitern im Arbeitsfaal III benutzt und enthält Werke über Gefundheitspflege und die verwandten Wiffenfchaften. Das phyfikalifche Arbeitszimmer wird zugleich zu phyfiologifchen Unterfuchungen benutzt; es enthält einen Refpirations-Apparat, ein Inftrument zur Aichung der Anemometer und andere phyfikalifche Apparate.

Der kleine Hörfaal mit 30 Plätzen dient zu verfchiedenartigen Vorlefungen der Docenten. Der daneben gelegene Sammlungsfaal wird zugleich zu Vorbereitungen der Vorlefungen benutzt. Er enthält Apparate, Modelle, Zeichnungen, Mufter und Proben zur Veranfchaulichung der Vorträge.

Das Sockelgefchofs enthält, aufser einigen Räumen für Glas- und Porzellan-Vorräthe, fo wie für die Dampfheizung, eine Kammer für Gas-Analyfen und Queckfilber-Arbeiten, eine Hausmeifter-Wohnung, eine mechanifche Werkftätte und einen Raum für Muffel- und Schmelzofen. An mehreren Stellen find im Fufsboden Vorrichtungen angebracht, an denen man mit Hilfe *Recknagel*'fcher Differential-Manometer die Bewegung der Grundluft nach dem Haufe, bezw. in umgekehrter Richtung beobachten kann.

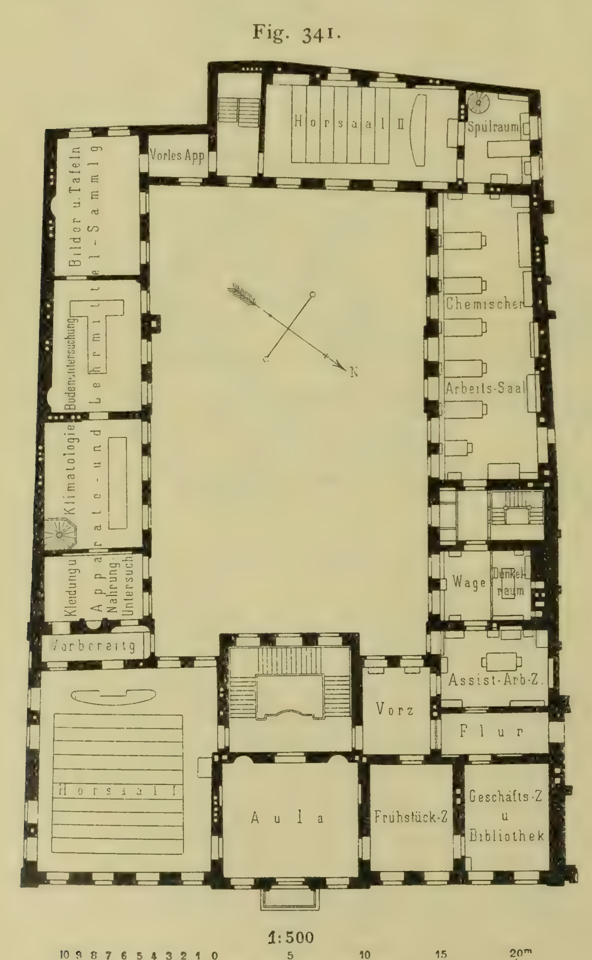
Mit der Anftalt verbunden ift eine meteorologifche Station zur regelmäfsigen Beobachtung von Wärme, Feuchtigkeit, Druck und Bewegung der Luft und Meffung der Niederfchläge, der Boden-Temperatur, des Standes und der Temperatur des Grundwaffers, fo wie zur Prüfung der hierbei zur Verwendung kommenden Apparate.

In einem kleinen Hofgebäude endlich find Räumlichkeiten für einen unverheiratheten Diener, zugleich zu Verfuchen mit Bodengafen benutzt, ferner eine Wafchküche, ein Raum zu Desinfections-Verfuchen und zwei Ställe für Verfuchsthiere vorhanden.

421.
Hygienifches Inftitut zu Berlin.

Das hygienifche Inftitut zu Berlin verdankt, wie fchon angedeutet, feine Weiträumigkeit dem Umftande, dafs ein vorhandenes Gebäude, die ehemalige Gewerbeakademie (fiehe Art. 50, S. 58), für die Forfchung im Gebiete der Gefundheitspflege umgebaut werden konnte. Durch Ueberführung eines grofsen Theiles der allgemeinen Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens vom Jahre 1882 in die Räumlichkeiten des Inftitutes wurde es möglich, daffelbe mit Einrichtungen und Lehrmitteln von feltener Vollkommenheit und Reichhaltigkeit auszurüften.

Fig. 341.



Hygienifches Inftitut der Univerfität zu Berlin [320]).

I. Obergefchofs.

Die eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume nehmen das I. und II. Obergefchofs des gedachten, in der Klofterftrafse gelegenen Gebäudes ein. Der befonderen Richtung des erften Leiters diefer Anftalt (*Koch*) ift es zuzufchreiben, dafs die Einrichtungen für die Forfchung im Gebiet der Spaltpilzkunde eine ganz befondere Berückfichtigung gefunden haben.

Das I. Obergefchofs (Fig. 341 [320]) enthält vornehmlich die chemifche Abtheilung und die Hörfäle. Der grofse Hörfaal liegt unmittelbar neben dem Treppenhaufe in der öftlichen Gebäudeecke; er hat 119 Sitzplätze. Der Standort des Vortragenden ift mit ähnlichen Einrichtungen verfehen, wie in chemifchen Hörfälen. Hinter fich hat derfelbe grofse fchwarze Tafeln, vor fich einen Experimentir- und Demonftrations-Tifch, der mit Gas- und Wafferleitung verfehen ift. Durch einen an der Tifchplatte angebrachten Druckknopf kann der von der Dynamo-Mafchine im Keller erzeugte elektrifche Strom in den Hörfaal geleitet werden, um dort eine elek-

320) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinfpectors *Kleinwächter* in Berlin.

trifche Lampe in Thätigkeit zu fetzen, mit deren Hilfe mikrofkopifche Vergröfserungen von Spaltpilzgebilden an die Wand zur Rechten der Zuhörer geworfen werden.

Durch ein kleines Vorbereitungszimmer gelangt man in den füdöftlichen Flügel, in welchem vier Räume verfchiedener Gröfse die zu hygienifchen Arbeiten erforderlichen und namentlich in den Vorlefungen gebrauchten Apparaten- und Lehrmittel-Sammlungen aufnehmen. In ihrer Einrichtung find diefe Räume zur Zeit noch nicht vollendet. Im erften Zimmer finden diejenigen Apparate Aufftellung, die zur Unterfuchung der Nahrungsmittel und der Kleidung dienen. Die Unterfuchungen der letzteren erftrecken fich auf die Wärmeleitung, Verdunftungs-Durchläffigkeit und mikrofkopifche Prüfung der Gewebe.

Es folgt ein Zimmer für Apparate aus dem Gebiete der Klimatologie und Wafferverforgung, die auf grofsem Tifche frei aufgeftellt werden follen. Hieran fchliefst fich ein Saal mit den zur Bodenunterfuchung angewandten Apparaten. Ein Tifch in T-Form dient zur Ausbreitung grofser, die Untergrundverhältniffe von Städten etc. darftellender Karten. Den Befchlufs macht die Sammlung derjenigen Tafeln und Abbildungen, welche zur Erläuterung der Vorträge in den Hörfälen gebraucht werden, z. B. zeichnerifche Darftellung der Sterblichkeit und des von dem Grundwafferftande und dem Regenfall auf diefe geübten Einfluffes, Karten, welche die Einfchleppung und die Verbreitung anfteckender Krankheiten veranfchaulichen, Abbildungen einfacher hygienifchen Beobachtungs-Apparate etc. Im füdweftlichen Quergebäude liegt der kleine Hörfaal, durch eine befondere Hilfstreppe zugänglich. Der daneben liegende Spülraum dient auch als Vorbereitungszimmer. Ein zwifchen beiden liegender chemifcher Abdampffchrank wird zugleich zum Zureichen von Vorlefungsgegenftänden benutzt.

Die fich hieran anfchliefsenden chemifchen Arbeitsräume find in ihrer Einrichtung von denjenigen der chemifchen Inftitute nicht wefentlich verfchieden. Der erfte diefer Räume, der grofse chemifche Arbeitsfaal, dient zu Arbeiten fehr mannigfacher Art. In demfelben werden u. A. Curfe über allgemeine Hygiene abgehalten, zu welchem Zwecke für den Vortragenden ein erhöhter Tritt nebft einer Wandtafel an der nord-öftlichen Wand angebracht ift. Die Unterfuchungen, welche hier vorgenommen werden, erftrecken fich auf Boden- und Luftbeobachtungen, Gefchwindigkeitsmeffungen der Luftbewegung und Wärmemeffungen. Für bakteriofkopifche Unterfuchungen, die im hygienifchen Inftitut mit den chemifchen Arbeiten ftets Hand in Hand gehen, find neben den chemifchen Arbeitstifchen an den Fenftern Mikrofkopir-Tifche vorhanden. An den Fenfterpfeilern ftehen Fachbretter für Reagentien und Gläfer.

Vom Wagezimmer ift der hintere Raum als Dunkelkammer abgetrennt zur Ausführung von Spectral-Analyfen, Polarifation und Behandlung von Thieren mit Bakterien-Impfung auf die Augen.

Der Erwähnung bedarf noch das an der Strafsenfront gelegene Frühftückszimmer, deffen Einrichtung fich als nothwendig herausgeftellt hat, weil die Einnahme eines Imbiffes in den Arbeitsräumen wegen der Gefahr der Anfteckung durch Bakterien unbedingt hat unterfagt werden müffen.

Die neben diefem Raume gelegene Aula würde bei einem Neubau fortfallen. Man hat einem vorhandenen architektonifch reich ausgefchmückten Saal diefe Bezeichnung gegeben.

Das II. Obergefchofs ift in der Grundrifsbildung dem I. Obergefchofs vollkommen gleich. Es ift faft ausfchliefslich den bakteriofkopifchen Arbeiten gewidmet.

Ueber dem grofsen Hörfaal ift ein mikrofkopifcher Demonftrations-Saal mit 30 Arbeitsplätzen eingerichtet. An der füd-weftlichen Wand ift der Standort des Vortragenden auf erhöhtem Tritt mit Demonftrations-Tifch und Wandtafel. Die Praktikanten fitzen auf Drehfchemeln ohne Lehnen in zwei Reihen parallel den Fenftern, jeder mit einem Mikrofkop verfehen. Wenn der Vortrag es erfordert, dafs fie den Blick nach der Tafel richten, müffen fie eine Körperwendung vornehmen. Die Zweckbeftimmung des Raumes ift alfo hier diefelbe, wie im pathologifchen Inftitut diejenige des Demonftrations-Saales (fiehe Art. 386, S. 386).

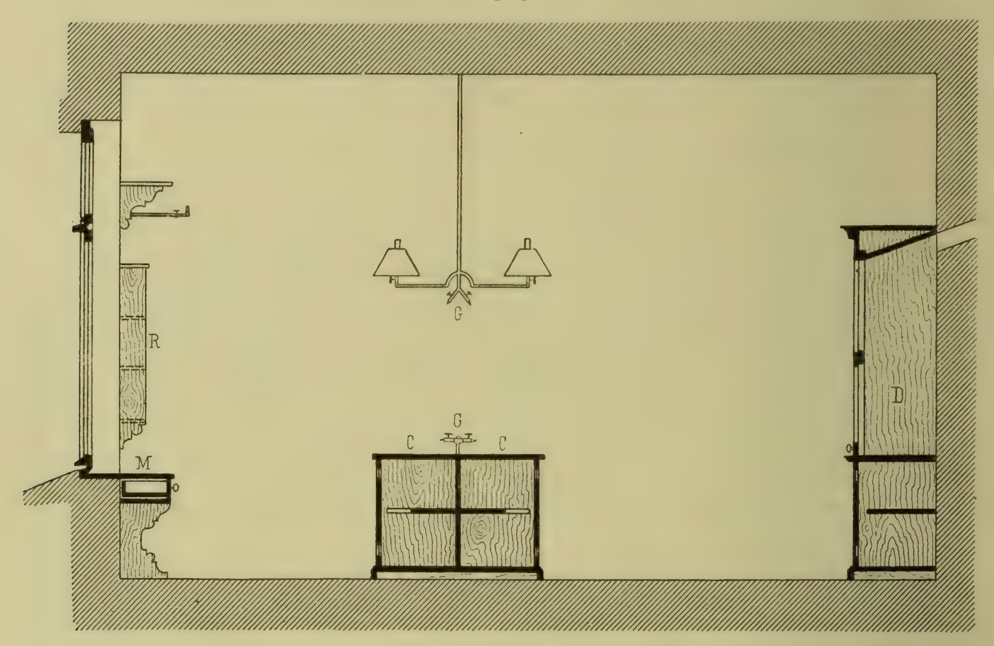
An der fenfterlofen Wand find einige Abdampffchränke vorhanden, in denen Brutfchränke für Spaltpilzzüchtung und Dampf-Sterilifirungs-Apparate aufgeftellt find.

Die Brutfchränke find kleine Schränke mit doppelten Blechwandungen, deren Zwifchenraum mit Waffer ausgefüllt ift; aufsen find fie mit Filz verkleidet. Das Waffer wird durch eine Gasflamme in gleichmäfsiger Wärme erhalten, die fich felbftthätig dadurch regelt, dafs die Queckfilberfäule eines Thermometers, deffen Kugel in das Waffer taucht, die Gaszuftrömung durch ihr Steigen hemmt, durch ihr Fallen frei giebt. Im Inneren des Schrankes find durchlochte Blechfächer, in deren Durchbohrungen die Gläschen mit Nähr-Gelatine eingehängt werden. Die Gasleitung für diefe Brut-Apparate mufs einen befonderen Haupthahn erhalten, fo dafs fie auch nach Abfchlufs der übrigen Hausleitung über Nacht im Betriebe bleiben kann.

Im füd-öftlichen Flügel fchliefst fich an den Demonftrations-Saal ein kleines Vorbereitungszimmer an. Die nördliche Gebäudeecke enthält zwei Affiftenten-Wohnungen und das Sprechzimmer des Directors.

Ueber dem grofsen chemifchen Arbeitsfaal und den fich daran fchliefsenden Räumen des hinteren Quergebäudes und füdöftlichen Flügels ift eine gröfsere Reihe von bakteriofkopifchen Arbeitszimmern eingerichtet, unter denen der erfte Saal zu bakteriofkopifchen Curfen benutzt wird. In diefem Saale ift nach *Koch's* Angaben eine Vereinigung des mikrofkopifchen Arbeitsfaales mit dem chemifchen in einer Weife durchgeführt worden, die fich als fehr zweckmäfsig erwiefen hat. Sie wird durch den Schnitt in Fig. 342 veranfchaulicht. Die mikrofkopifchen Arbeitsplätze nehmen einen an der Fenfterwand entlang laufenden Tifch ein. Es find an jedem der 7 Fenfter 2, alfo im Ganzen 14 Plätze vorhanden. In einem Abftand von etwa 1,5 m vom Mikrofkopir-Tifch und parallel demfelben ftehen mitten im Zimmer zwei grofse chemifche Arbeitstifche mit je 4 Arbeitsplätzen an jeder Seite. Die Breite des einzelnen Platzes beträgt etwa 90 cm; jeder Platz ift mit 2 Gasfchlauchhähnen verfehen; an jedem Kopfende des Tifches befinden fich 4 Wafferfchlauchhähne über einem Ausgufsbecken. Es ift alfo für jeden Praktikanten ein Mikrofkopir-Platz und ein chemifcher Arbeitsplatz vorhanden, welche beide fie in bequemer Weife bei ihren Arbeiten abwech-

Fig. 342.



Hygienifches Inftitut der Univerfität zu Berlin.

Schnitt durch den Saal für bakteriofkopifche Curfe [320]). — $^1/_{50}$ n. Gr.

C. Chemifcher Arbeitstifch. *M.* Mikrofkopir-Tifch.
D. Abdampffchrank. *R.* Fachbretter für Reagentien.
G. Gas-Schlauchhähne.

felnd benutzen. An der Rückwand des Zimmers befinden fich zwei gröfsere Verfchläge, deren einer Brutfchränke für Spaltpilz-Züchtung und Fachabtheilungen zur Aufbewahrung der Culturen der verfchiedenen Praktikanten, der andere einen Eisfchrank zur Beobachtung des Verhaltens von Spaltpilzen bei niedrigen Wärmegraden aufnimmt. Der Reft der Rückwand wird von Abdampfkaften und Schränken für Glasvorräthe eingenommen. Auch in diefem Saal ift neben dem Eingang ein erhöhter Tritt mit Wandtafel für den Vortragenden vorgefehen.

Die weiter folgenden Säle find für die Arbeiten vorgefchrittener Schüler, der Affiftenten und fremder Aerzte beftimmt. Ihre Einrichtung entfpricht derjenigen des vorbefchriebenen Saales.

Im Dachgefchofs befinden fich einige Räume für Anfertigung photographifcher Vergröfserungen mikrofkopifcher Präparate. Die Aufnahmen gefchehen im Sonnenlicht und in Ermangelung diefes in elektrifchem Licht.

Das Kellergefchofs endlich enthält eine Anzahl von Stallungen für Verfuchsthiere. Da das hygienifche Inftitut die Hauptftätte für Spaltpilzkunde ift, fo ift die Zahl der hier zu haltenden Thierarten befonders grofs. Es werden Kaninchen, Meerfchweinchen, Ratten, Mäufe, Hunde, fo wie verfchiedenes

Geflügel gehalten, und man hat neuerdings auch einen Affenkäfig hergeftellt, weil bei den Affen durch Spaltpilzimpfungen Krankheitserfcheinungen hervorgerufen werden können, die fonft nur dem Menfchen eigen find und denen andere Thiere nicht erliegen. Beim Bau der Käfige kommt es nicht darauf an, den Urin zur wiffenfchaftlichen Unterfuchung aufzufangen, fondern nur reinliche und trockene Käfige zu fchaffen. Man hat hier die Käfigböden und die Wände etwa in Höhe von 10 cm mit Zinkblech ausgefchlagen und an der tiefften Stelle des mit Gefälle nach der Mitte verfehenen Bodens ein Zinkabflufsrohr angebracht, das den Urin in ein untergeftelltes Gefäfs leitet. Die Käfige für Kaninchen und Meerfchweinchen haben etwa 65 cm Tiefe, 40 cm Breite und 50 cm Höhe.

Literatur
über »Hygienifche Inftitute«.

PETTENKOFER, M. v. Das hygienifche Inftitut der königl. bayer. Ludwig-Maximilians-Univerfität München. Braunfchweig 1882.

FODOR, J. Das hygienifche Inftitut der Kön. ung. Univerfität zu Budapeft etc. Budapeft 1882.

Bericht über die fechfte Generalverfammlung des Vereins für Gefundheitstechnik. München 1885.

RICHARD. *Le mufée d'hygiène de Berlin. Revue d'hyg.* 1886, S. 1017.

Ferner:

Archiv für Hygiene. Unter Mitwirkung von J. BOCKENDAHL etc. herausg. v. J. FORSTER, F. HOFMANN, M. v. PETTENKOFER. München. Erfcheint feit 1883.

Zeitfchrift für Hygiene. Herausg. von R. KOCH u. C. FLÜGGE. Leipzig. Erfcheint feit 1886.

11. Kapitel.

Anftalten zum praktifchen Studium der Medicin.

(Kliniken.)

422. Allgemeines.

In den Univerfitäts-Kliniken ift die Lehranftalt mit dem Krankenhaufe zu vereinigen. Die in der Klinik aufgenommenen oder behandelten Kranken dienen als Unterrichts-Material. An ihnen werden die jungen Aerzte in der Behandlung der Kranken im Allgemeinen und in der Heilung möglichft mannigfaltiger Sonderfälle unterwiefen und geübt. Lediglich von diefem Standpunkte betrachtet und ausfchliefslich für Unterrichtszwecke gebaut, würden die Kliniken, oder doch ein Theil derfelben, nur über ein befchränktes Material verfügen, weil nur ganz Unbemittelte fich freiwillig zur klinifchen Behandlung, gleichfam zu einem Lehr-Object für Studirende, hergeben. Andererfeits laffen fich die ftädtifchen Gemeinden, zumal in kleineren Univerfitätsftädten, nur ungern die günftige Gelegenheit entgehen, durch Vereinbarung mit der Staatsverwaltung die ftädtifchen Krankenhäufer mit den Univerfitäts-Kliniken zu verbinden und fich dadurch Erleichterung in der ihnen obliegenden öffentlichen Krankenpflege zu fichern. Wir haben gefehen, dafs überall, wo auch die Univerfitäten der Gemeindeverwaltung unterftellt find, diefe Vereinigung die Regel bildet. Da endlich an der Spitze der Univerfitäts-Kliniken Gelehrte von hohem Ruf zu ftehen pflegen, fo wird die Zahl der Kranken auch durch Perfonen aus den befferen Ständen vermehrt, die fich in klinifche Behandlung geben, wenn fich in dem betreffenden Gebäude Gelegenheit zu ihrer angemeffenen Unterkunft bietet. Diefe letzteren Perfonen können felbftverftändlich nicht, wie die übrigen, als Unterrichts-Material für die Studirenden verwerthet werden; fondern ihre Behandlung liefert mehr dem bei der Klinik angeftellten Aerzte-Perfonal Gelegenheit zur Sammlung von Erfahrungen.

423.
Bedingungen
und
Anlage.

Die Geſtaltung aller Kliniken iſt hiernach eine zweitheilige; es iſt zu unterſcheiden:

1) die Lehranſtalt und
2) die Krankenanſtalt.

Beim Entwerfen kliniſcher Gebäude hat man vor Allem die mannigfachen Verkehrsverhältniſſe zu beachten, welche zwiſchen dem Gebäude und der öffentlichen Straſse einerſeits, den Nachbargebäuden, d. h. anderen mediciniſchen Lehranſtalten und dem Wirthſchaftsgebäude, andererſeits ſtattfinden. Die in der Klinik verkehrenden Perſonen ſind:

α) Die Studirenden. Dieſe müſſen von den öffentlichen Verkehrsſtraſsen einen unmittelbaren Zugang zu dem die Lehranſtalt aufnehmenden Gebäudetheile erhalten, und zwar ſind alle von ihnen beſuchten Räume, wie Hörſäle, Operations-Säle etc., entweder dem Eingange nahe zu bringen oder mit beſonderem Eingange zu verſehen. Die Krankenabtheilung wird von den Studirenden nur unter Führung der Lehrer betreten, und zwar dient dann die Lehranſtalt als Ausgangspunkt des Rundganges.

β) Die Beamten der Anſtalt, denen alle Räume zugänglich ſind. Ihnen liegt vorzugsweiſe der Verkehr mit den Nachbaranſtalten, namentlich dem Wirthſchaftsgebäude, ob. Nur Inhaber gröſserer Dienſtwohnungen, z. B. Anſtalts-Directoren, erhalten beſondere Eingänge; die Aſſiſtenz-Aerzte benutzen die Haupteingänge. Die Dienſtwohnungen der Wärter erhalten Nebeneingänge, bezw. werden auf Mitbenutzung der nach dem Wirthſchaftsgebäude führenden Ausgänge angewieſen.

γ) Die polikliniſchen Kranken, d. h. diejenigen, welche nicht in der Klinik aufgenommen, ſondern im kliniſchen Hörſaal und deſſen Nebenräumen unterſucht und nach Feſtſtellung ihrer Leiden, nöthigenfalls leichter Operation, mit Verhaltungsanweiſungen und Arzneimitteln wieder entlaſſen werden, können wenigſtens in kleineren Anſtalten gemeinſame Zugänge mit den Studenten erhalten. Ihr Verkehr mit dem Hauſe iſt aber ſtreng zu überwachen und beſondere Sorgfalt darauf zu verwenden, daſs jede Berührung mit der Krankenanſtalt in und auſser dem Hauſe, alſo auch in den etwa vorhandenen kliniſchen Gärten, vermieden wird. Daſs Wege, welche zwiſchen kliniſchen Gärten hindurch nach anderen mediciniſchen Lehranſtalten führen, der Zeiterſparniſs wegen von den Studenten benutzt werden, iſt weniger bedenklich, wenn ſie nur von den Gärten der Geneſenden durch leichte Einfriedigungen getrennt werden.

δ) Der Verkehr zwiſchen den Kranken und der Auſsenwelt iſt mit peinlicher Sorgfalt zu überwachen. Unmittelbare Eingänge von den Straſsen her dürfen die Krankenanſtalten nicht erhalten. Beſuch, den die Kranken empfangen, wird ihnen in Begleitung von Beamten zugeführt und muſs durch den vom Pförtner überwachten Eingang des Hauptgebäudes eintreten.

Daſs der mit dem Abhalten der Poliklinik nothwendiger Weiſe verbundene geräuſchvolle Verkehr der zuweilen nach Hunderten zählenden Perſonen mit der für eine regelrechte Krankenpflege unentbehrlichen Ruhe ſich nicht vereinigen läſſt, liegt auf der Hand; dies giebt Veranlaſſung, in der baulichen Anordnung auf möglichſte Trennung der Krankenheilanſtalt von der Lehranſtalt hinzuwirken, in gröſseren Anſtalten durch Verlegung der erſteren in ſelbſtändige mit dem Lehrgebäude nur durch Verbindungsgänge zuſammenhängende Einzelbauten (Pavillons), bei kleineren Gebäuden durch Unterbringung derſelben in den Flügeln oder wenigſtens in anderen

Gefchoffen. Da auch die Krankenanftalt eine Scheidung in die Männer- und die Frauenabtheilung erfordert, fo begegnen wir bei klinifchen Bauten der häufig wiederkehrenden Anordnung, welche in einen Mittelbau die Lehranftalt mit der Poliklinik, den Hörfälen, Arbeitszimmern und Wohnungen der Aerzte und in zwei Flügel einerfeits die Männer-, andererfeits die Frauenabtheilung der klinifchen Kranken verlegt. Wo noch eine befondere Kinderabtheilung gefordert wird, bringt man diefe entweder mit der Frauenabtheilung in Zufammenhang oder verlegt fie in das Hauptgebäude.

a) Chirurgifche Kliniken.

424. Gruppirung der Räume.

Die Chirurgie handelt von denjenigen Leiden, welche auf dem Wege der Operation geheilt, bezw. befeitigt werden. Bei den meiften chirurgifchen Kranken find nach vollzogener Operation offene Wunden zu heilen, und nach den Erfahrungen der neueren Zeit ift bekanntlich für derartige Kranke die Baracke, der leichte Bau mit möglichft reichlichem, freiem Luftzutritt, die geeignetefte Form des Krankenhaufes. Mehr als bei jeder anderen liegt defshalb bei der chirurgifchen Klinik Veranlaffung vor, das Lehrgebäude von dem Krankenhaufe zu trennen, um letzterem die vortheilhaftefte Bauart des von zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchteten Blocks zu geben. Wir finden diefe Anordnung in Bonn, Strafsburg, Halle, Heidelberg und Königsberg, fo wie in den zur Ausführung bereits feft geftellten Neubauten für Göttingen, Breslau und vielen anderen.

1) Hauptgebäude.

425. Erforderniffe.

Im Hauptgebäude fpielt die wichtigfte Rolle:

1) der Operations-Saal; in enger Beziehung zu diefem fteht
2) das Zimmer der frifch Operirten;
3) die Wartezimmer;
4) der Saal zur Abhaltung der Poliklinik;
5) das Unterfuchungszimmer.

Im Hauptgebäude find ferner unterzubringen die Arbeitszimmer und Wohnungen der Beamten, und zwar:

6) das Zimmer des Directors;
7) die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte;
8) einige Wohnzimmer für Candidaten der Medicin; für die Abhaltung der Prüfungen werden meiftens noch
9) einige Curfiften-Zimmer gefordert.

Sodann find an Unterrichts- und Sammlungsräumen erforderlich:

10) ein Hörfaal für theoretifche Vorlefungen;
11) ein Raum für die gefchichtliche Sammlung der Inftrumente, Bandagen und künftlichen Gliedmafsen;
12) ein Raum für die Knochenfammlung.

Die Räume des Sockelgefchoffes werden in der Regel zu Dienftwohnungen der Unterbeamten ausgenutzt.

426. Operations-Saal.

Bei den chirurgifchen Operationen find thätig der leitende Arzt mit feinen Affiftenten, einige Candidaten der Medicin, die nach Ablegung des *tentamen phyficum* den chirurgifchen Curfus durchmachen, und auch wohl einige Unterbeamte. Diefes zuweilen ziemlich zahlreiche Perfonal umfteht den Kranken. Den Zuhörerkreis bilden

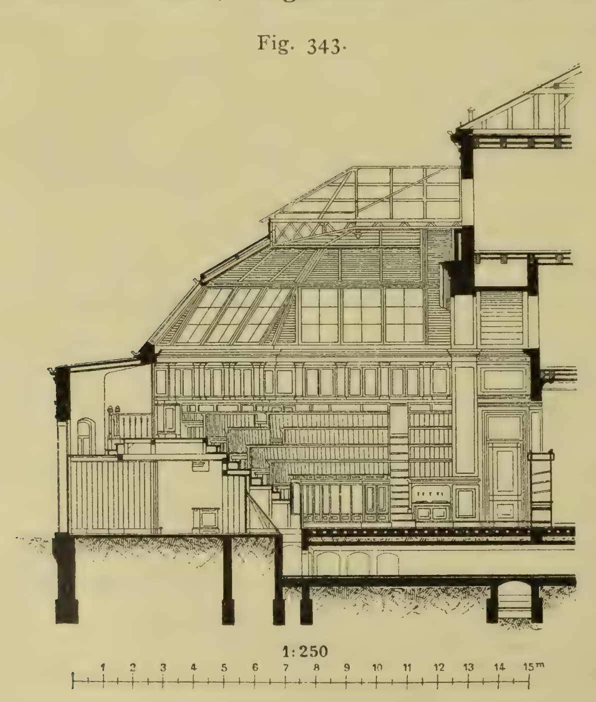
aufser den Studirenden häufig fremde Aerzte, welche die an der betreffenden Univerfität beftehenden Einrichtungen und Operations-Methoden kennen lernen wollen. Den Gäften werden dann wohl bevorzugte Plätze in nächfter Nähe des operirenden Arztes eingeräumt.

Hieraus ergiebt fich die Bedingung, dafs etwa in der Mitte des Operations-Saales, jedenfalls aber in vortrefflichfter Beleuchtung, ein freier Raum, die Operations-Bühne, vorhanden fein mufs, um den fich, möglichft fteil anfteigend und in gedrängter Anordnung, die Sitzreihen der Studirenden ftaffelförmig erheben. Den Durchmeffer der Operations-Bühne darf man nicht unter 3,5 m wählen; als mittleres Mafs mag 4,0 m (Strafsburg, Budapeft) gelten; mehr als 5 m Durchmeffer (Halle) würde bereits zu grofse Entfernungen für die Zufchauer ergeben. Die Grundformen der Operations-Bühne find fehr verfchieden; es kommt zur Anwendung der Kreis (Halle), der überhöhte Halbkreis (Strafsburg, Leipzig, Königsberg, Berlin, Budapeft), das Rechteck (Bonn) und viele zufammengefetzte Figuren.

Wenn fomit im Allgemeinen der chirurgifche Operations-Saal eine gewiffe Aehnlichkeit mit dem anatomifchen Hörfaale zeigt, fo ift er doch von diefem hinfichtlich der Beleuchtung wefentlich verfchieden. Die meiften Chirurgen fordern nämlich eine fehr helle Seitenbeleuchtung mit faft wagrechtem Lichteinfall, ohne darum das hohe Seitenlicht und das Deckenlicht auszufchliefsen. Es foll eben unter jedem Einfallswinkel Licht zur Verfügung ftehen. Das von der Nordfeite kommende Licht wird hier gleichfalls bevorzugt; doch wird zuweilen auch die Anforderung geftellt, Operationen im Sonnenlicht auszuführen.

Die meiften ausgeführten Operations-Säle, und zwar unter den vorgenannten alle diejenigen, welche den überhöhten Halbkreis als Grundform der Operations-Bühne aufweifen, ausgenommen Berlin und Budapeft, find zur Beleuchtung des Operations-Tifches mit einem breiten, hohen und mit der Brüftung tief herabreichenden Fenfter verfehen, das fich, wenn möglich, noch in der Decke als Deckenlicht fortfetzt. Die gleiche Beleuchtung, die fich erfahrungsmäfsig vortrefflich bewährt, hat der Operations-Saal in Bonn, deffen 3,0 m breites und 3,2 m hohes Fenfter durch eine einzige Spiegelfcheibe ohne Sproffen gefchloffen wird, während in Halle die Bühne zur Hälfte in einer halbkreisförmig ausgebauten, ganz in Glas und Eifen hergeftellten Nifche liegt. Die bei anatomifchen Theatern gebräuchliche Beleuchtung durch hohes Seitenlicht, das über die Köpfe der Zuhörer hinweg aus gröfserer Entfernung auf die Bühne fällt, kommt in Berlin, Budapeft und Heidelberg vor.

Fig. 343.



Operations-Saal der chirurgifchen Klinik zu Berlin.
Schnitt.

Als befonders wohl gelungen führen wir in Fig. 343 den Operations-Saal der chirurgifchen Klinik in Berlin vor, deffen Beleuchtung dadurch eine fehr ausgiebige geworden ift, dafs man die Lichtöffnungen zum gröfsten Theile in die untere Fläche des manfardförmigen Daches verlegt hat. Die lothrechten Wandflächen werden in der Regel für eine ausreichende Beleuchtung nicht mehr genügenden Raum bieten.

Die vorbefchriebene Beleuchtung durch ein grofses Mittelfenfter, für welche wir weiter unten (in Fig. 347) im chirurgifchen Operations-Saal zu Strafsburg ein Beifpiel mittheilen, fteht, wie nicht in Abrede zu ftellen, theilweife in Widerfpruch mit den Regeln des für Anfchauungsunterricht geeignetefen Lichteinfalles; denn die Zuhörer müffen mehr oder weniger gegen das Licht fehen. Am wenigften empfindlich ift diefer Nachtheil da, wo die Zuhörer nicht in Hufeifenform, fondern in zwei Reihen zu beiden Seiten der Bühne fitzen (Bonn). Dennoch hat die Summe fämmtlicher Erfahrungen dazu geführt, auch in neuefter Zeit diefe Anordnung zu wiederholen (Göttingen), und dies nicht mit Unrecht.

Der Operations-Saal ift nicht für einen methodifchen Unterricht beftimmt, in dem Collegien-Hefte nachgefchrieben, Figuren nach der Natur gezeichnet werden etc.; fondern die Studirenden follen eine Anfchauung von dem Verlauf der Operationen im Allgemeinen und der verfchiedenartigen, durch Vorträge des Profeffors erläuterten Fälle im Einzelnen erhalten. Es kommt nicht darauf an, dafs der einzelne Zuhörer jeden Handgriff, jeden Schnitt fo deutlich fieht, dafs er ihn nöthigenfalls felbft ausführen könnte; fondern es foll mehr durch die Gewöhnung das Verftändnifs fo weit geweckt werden, dafs er fchliefslich unter Leitung von Aerzten felbft das Meffer, die Säge, den Meifsel etc. in die Hand nehmen und die Handhabung derfelben erlernen kann.

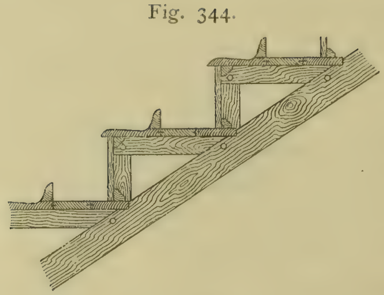
Zur fachgemäfsen Ausführung einer Operation gehört aber vor Allem eine günftige Beleuchtung, und defshalb ift es wichtiger, dafs in der Bauart der Operations-Säle die angehenden Aerzte ein Vorbild eines mufterhaft beleuchteten Operations-Raumes kennen lernen, als dafs diefe Beleuchtung wefentlich den Zweck verfolgt, das Sehen der Studirenden bis in die geringften Einzelheiten zu ermöglichen.

Die Operations-Bühne wird gewöhnlich durch eine Schranke abgefchloffen, um zu verhindern, dafs die Aerzte in ihrer Thätigkeit durch andrängende Zufchauer beläftigt werden. Man bildet diefelbe wohl zu niedrigen tifchartigen Schränken aus, die man zur Unterbringung von Verbandzeug, Inftrumenten und allerhand bei der Operation unentbehrlichen Geräthen verwendet. Die oberfte Abdeckung wird der Reinlichkeit halber aus einer Marmor- oder Schieferplatte hergeftellt.

Bei den Operationen wird viel kaltes und warmes Waffer gebraucht. Defshalb ift es nicht allein nothwendig, dafs einige Wafferhähne mit Ausgufsbecken, andere mit Wafchbecken den Aerzten bequem zur Hand find; fondern es ift auch wünfchenswerth, dafs der Fufsboden von Stein und fo glatt fei, dafs feine Reinhaltung leicht ift. Man giebt ihm etwas Gefälle nach einem mit Geruchverfchlufs verfehenen Abflufsloch. Terrazzo-Fufsböden befitzen nicht die nöthige Härte und Widerftandsfähigkeit gegen die viel verfchüttete Carbolfäure und die nicht zu vermeidenden Stöfse. Mettlacher Thonplatten verdienen den Vorzug; es kommen übrigens auch hölzerne Fufsböden vor, z. B. in Leipzig und Strafsburg.

Die Sitzreihen follen im Operations-Saal fteil anfteigen, damit die Zufchauer möglichft von oben herab einen Ueberblick über die Vorgänge bei der Operation gewinnen. In Bonn erreichen diefelben eine folche Höhe, dafs die oberfte Reihe

Fig. 344.



Geftühl im chirurgifchen Operations-Saal zu Halle. — $^1/_{30}$ n. Gr.

von dem I. Obergefchofs des Haufes aus betreten wird. Dafs viele Perfonen aus geringer Entfernung die Operation verfolgen können, ift wichtiger, als dafs die Abmeffungen des einzelnen Platzes befonders bequem und reichlich find. Das Tiefenmafs von 75 cm entfpricht gewöhnlichen Annahmen; die Sitzbreite beträgt nicht mehr als 50 cm. Da es nur auf Sehen und Hören ankommt und gar nicht gefchrieben wird, find Tifche vor den Sitzreihen ganz entbehrlich. In Halle find folche auch nicht zur Ausführung gekommen; Fig. 344 giebt einen Durchfchnitt der dortigen Sitze. Der Zugang zu den Staffeln foll niemals von der Bühne aus gefchehen; es kommen alfo hier ähnliche Löfungen, wie bei den anatomifchen Theatern in Betracht (fiehe Art. 320 u. ff., S. 339 u. ff.).

427.
Nebenräume des Operations-Saales.

Von befonderer Wichtigkeit ift die Anordnung der zum Operations-Saal gehörigen Nebenräume, fo wie ihre Lage und Verbindung mit dem Operations-Saal und unter einander. Dabei ift befonders darauf zu achten, dafs die Operirten auf ihrem Wege nach dem Krankenfaale oder nach ihrer Privatpflege nicht den Weg der zur Operation Gehenden kreuzen, wegen des entmuthigenden Eindruckes, den der Anblick eines noch in der Betäubung liegenden Operirten auf denjenigen macht, der mit Bangen feinem Schickfal entgegen geht. Die Wartezimmer der ihrer Behandlung Harrenden follen in der Nähe des Operations-Saales, aber doch fo gelegen fein, dafs das Gefchrei der Chloroformirten bei der Operation diefe Räume nicht erreicht; die Hintanfetzung diefer Rückficht hat fchon Manchen in feinem Entfchlufs, fich der Operation zu unterziehen, wankend gemacht. Die Vermeidung der Kreuzung des Verkehres der Studirenden mit demjenigen der Operirten und der Operation Harrenden ift zwar nicht unbedingt nothwendig, trägt aber zur Aufrechterhaltung der Ordnung wefentlich bei.

428.
Zimmer der frifch Operirten.

Für die frifch Operirten ift die Anordnung einer Ablageftelle, in der fich diefelben aus der Chloroform-Betäubung fo weit erholen, dafs fie in den Krankenfaal gebracht oder aus dem Haufe gefchafft werden können, fehr zweckmäfsig und wird in neueren Kliniken nicht gern entbehrt. Solche Zimmer erhalten Abtheilungen, durch 2 m hohe Brettwände von einander getrennt, mit etwa 2 m Tiefe und Breite, gegen einen gemeinfchaftlichen Gang durch Vorhänge abgefchloffen. In jeder Abtheilung fteht ein Bett, auf das der Kranke gelegt wird, um im Dämmerlicht, umgeben von feinen Angehörigen, aus der Betäubung zu erwachen. Wafch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwaffer-Zuleitung find in diefem Zimmer vorzufehen.

429.
Wartezimmer der poliklinifchen Kranken.

Zum Aufenthalt derjenigen Kranken, welche der Operation oder der poliklinifchen Behandlung entgegenfehen, find Wartezimmer erforderlich. Je nach dem Befuch der Klinik find die an diefe Räume geftellten Anforderungen verfchieden. Häufig richtet man zwei mittelgrofse Räume, je einen für männliches und weibliches Publicum, ein.

An anderen Orten tritt das Bedürfnifs hervor, gefonderte Wartezimmer für Kranke aus höheren Ständen zur Verfügung zu haben. Liegt das Sprechzimmer des Directors in der Nähe des Operations-Saales, fo kann diefes oder das Vorzimmer deffelben für letztgenannten Zweck zur Aushilfe dienen.

Die Ausftattung der Wartezimmer ift einfach. Sie erhalten Bänke rings an

den Wänden; in der Mitte einen oder mehrere grofse Tifche mit umftehenden Stühlen, Wafch-Einrichtungen und, wenn möglich, in kleinem Nebenraum einen Spülabort mit Piffoir. Bei befchränkten Räumlichkeiten und lebhaftem Verkehr ift auch wohl die in Fig. 345 dargeftellte Anordnung von Bänken inmitten der Zimmer gewählt worden (Entwurf der inneren Klinik in Breslau). Die Grundfläche der Wartezimmer wird man etwa auf 1 qm für jede gleichzeitig anwefende Perfon zu bemeffen haben.

Fig. 345.

Waschtisch

Wartezimmer
für poliklinifche Kranke.
$^1/_{250}$ n. Gr.

430.
Saal für
Poliklinik.

Die Vorgänge im Saal für Poliklinik find denjenigen im Operations-Saal ähnlich; nur handelt es fich hier um die Erledigung derjenigen leichteren Fälle, welche keine Aufnahme in die Klinik erfordern. Die angeftellten Aerzte führen, von je einigen Studirenden umgeben und von diefen thätig unterftützt, leichte Operationen aus, legen Verbände an und geben auch wohl den Vorgefchrittenen Gelegenheit, fich unter ihrer Anleitung in Handhabung der Inftrumente zu üben. Der poliklinifche Saal erhält kein Geftühl für die Studirenden, fondern nur eine feinen Zwecken entfprechende vortheilhafte Beleuchtung möglichft von Norden her. In Göttingen wird eine gröfstentheils in Eifen und Glas gebaute rechteckige Nifche zur Gewinnung eines hellen Operations-Raumes an den Saal angebaut. Hinfichtlich des Fufsbodens und der Wafch-Einrichtungen find hier diefelben Anforderungen wie im Operations-Saal zu ftellen.

Zum Befeitigen abgenommener Verbände ift ein Fallfchacht nach dem Sockelgefchofs anzulegen, der möglichft reinlich aus glafirten Thonrohren hergeftellt oder gemauert und mit Kacheln bekleidet wird.

431.
Unterfuchungs-
zimmer.

Unterfuchungen, die den Operationen vorangehen, find zuweilen mit Entkleidungen verbunden. Zu diefem Zwecke find befondere Zimmer erforderlich, die in bequemer Lage zum Operations-Saal, fo wie zum poliklinifchen Saal gelegen fein müffen.

Es kommt auch bei chirurgifch behandelten Kranken vor, dafs zur Beobachtung innerer Organe Spiegel angewendet werden, deren Handhabung eine Verdunkelung des Unterfuchungszimmers erfordert. Da der Raum nicht grofs zu fein und nur ein Fenfter zu befitzen pflegt, find die betreffenden Einrichtungen unfchwer zu treffen.

432.
Zimmer
des
Directors.

Für den Director ift ein geräumiges Arbeits- und Sprechzimmer mit daran ftofsendem Vorzimmer vorzufehen. Daneben ift ein kleines Zimmer erwünfcht, um befondere mikrofkopifche Arbeiten, ofteologifche Unterfuchungen etc. auszuführen. Man verfieht daffelbe auch gern mit Einrichtungen für Vornahme chemifcher Unterfuchungen, d. h. einer Abdampfnifche und einem Arbeitsplatz mit Gas- und Waffer-Zuleitung.

433.
Dienft-
wohnungen.

Die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte, beftehend aus je einem Wohnzimmer mit daran ftofsender Schlafkammer, jene der Candidaten mit je einem einfenftrigen Zimmer und die des Wärter-Perfonals in dem üblichen Umfang der Unterbeamten-Wohnungen bedürfen nur der kurzen Erwähnung. Den Anftalts-Directoren chirurgifcher Kliniken werden nur ausnahmsweife (Kiel) Dienftwohnungen gewährt.

434.
Curfiften-
Zimmer.

Für Anfertigung von Prüfungsarbeiten unter Klaufur werden 2 bis 3 einfenftrige Zimmer angeordnet.

435.
Hörfaal.

Für den eigentlichen theoretifchen Unterricht in der Chirurgie ift ein Hörfaal erforderlich, der fich von jedem anderen Hörfaal in feiner Einrichtung nicht unter-

fcheidet. Die Verwendung des Operations-Saales für diefen Zweck ift nur dann möglich, wenn derfelbe mit weiträumigen, bequemen Sitzen und Schreibtifchen vor denfelben verfehen ift und eine folche Anordnung erhält, dafs eine gut beleuchtete Wandtafel angebracht werden kann. Eine gröfsere Anzahl chirurgifcher Kliniken (z. B. Königsberg, Heidelberg, Berlin, Budapeft, Strafsburg u. a.) befitzen keinen befonderen Hörfaal.

436.
Sammlungen.

Als Lehrmittel, deren Vorzeigung den Unterricht unterftützt, werden in der chirurgifchen Klinik die zahlreichen, für die verfchiedenften Operationen gebrauchten Inftrumente, Bandagen, künftlichen Gliedmafsen etc. benutzt, deren Umfang unter Hinzurechnung derjenigen Stücke, welche der Vergangenheit angehören und nur einen gefchichtlichen Werth haben, dermafsen anzuwachfen pflegt, dafs ihre Ausftellung in einer für den Unterricht nutzbaren Weife einen ftattlichen Saal in Anfpruch nimmt. Glasfchränke, rings die Wände einnehmend, und niedrige Schränke mit Schaukaften, frei im Raume ftehend, bilden die Ausrüftung diefes Saales.

Ein zweiter Raum mit gleicher Ausftattung nimmt die Knochenfammlung auf, welche hauptfächlich den Zweck verfolgt, die innere Conftruction der Knochen, namentlich an geheilten Brüchen etc., zur Anfchauung zu bringen. Die Lage diefer Sammlungen in der Nähe des Hörfaales ift zweckmäfsig, aber nicht durchaus nothwendig.

2) Kranken-Heilanftalt.

437.
Krankenfäle.

Die Kranken-Heilanftalt als folche ift in einer chirurgifchen Klinik nicht wefentlich unterfchieden von den chirurgifchen Abtheilungen anderer Krankenhäufer. Indem wir in diefer Richtung auf den vorhergehenden Halbband diefes »Handbuches« (Abfchn. 1) verweifen, wollen wir nur auf die wenigen Punkte aufmerkfam machen, welche dem befonderen Zwecke der Lehranftalt zur Heranbildung junger Aerzte eigen find.

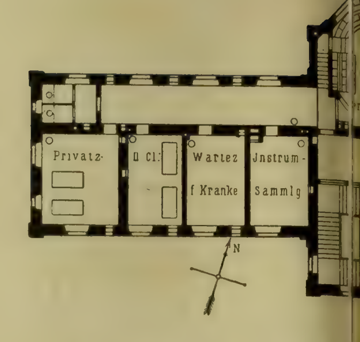
Die Krankenfäle, die, wie gefagt, am zweckmäfsigften die Form des beiderfeitig beleuchteten Saalbaues erhalten, follen ihrer räumlichen Anordnung nach geeignet fein, dem Profeffor mit einem gröfseren Gefolge von Affiftenten und Zuhörern Raum zu gewähren; die Studirenden follen felbft an die Betten treten, Fragen an die Kranken richten, Verbände nachfehen etc. Es ift alfo eine befondere Weiträumigkeit nothwendig und die Anordnung eines breiten Mittelganges zwifchen den Fufsenden der Betten fehr zweckmäfsig. Mit einer Tiefe der Räume von 9,0 m wird etwa das Richtige getroffen werden; die Grundfläche für jedes Bett ift auf 10 qm zu bemeffen.

438.
Verbindung mit dem Hauptgebäude.

Eine Verbindung zwifchen den Krankenfälen und dem Hauptgebäude ift unentbehrlich, weil alle Kranken zunächft im Operations-Saal behandelt werden und nach ihrer Lagerftätte, wenn möglich nicht durch das Freie, getragen werden follen. Als Beifpiel einer chirurgifchen Klinik, bei der diefe gefchloffenen Verbindungsgänge fehlen, ift nur Heidelberg zu nennen. Die Ueberführung findet gewöhnlich in den Betten ftatt, auf welche fie in dem Zimmer für frifch Operirte gelegt werden. Man ftellt folche Betten mittels einfacher Vorrichtungen auf Rollen und fährt fie unmittelbar an ihren Beftimmungsort. Treppen dürfen hierbei nicht hinderlich fein. Handelt es fich nur um geringe Höhenunterfchiede, fo werden diefelben mittels Rampen überwunden (Berlin). Nach Krankenfälen aber, welche in anderen Gefchoffen liegen, find die Betten durch Aufzüge, wenn möglich durch Wafferdruck,



I. Obergefchofs.



Chirurgifche Klinik d

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Amanuensis II.
Wartez
Director
Wartez für Priv. Kr.
Biblioth
Jsolir- Zim.
Krankensaal
Wärter
Thee
Abkühlg
Dampfbad
Amanuensis III.
Wartez. f. Frauen
Assistent III.
Turnsaal

Chirurgifche Klinik d r

5·

Kranken - saal

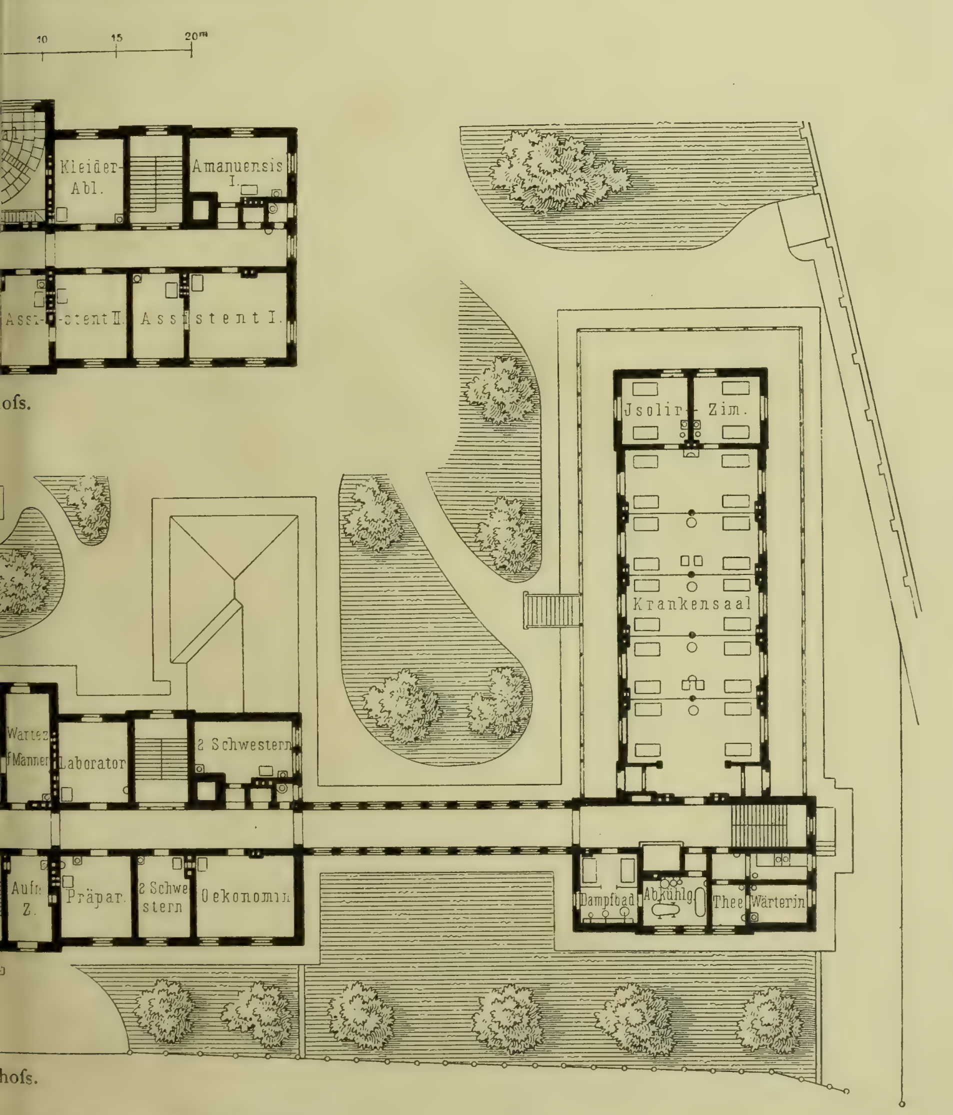
Bad u Waschz

Absonderungsz

Wartez

Nach:
Knauff, F. Das akademische Krankenhaus zu Heidelberg. München 1879. Taf. XIX.

verſität zu Heidelberg.



hofs.

niverſität zu Königsberg.



zu heben. Die Fahrplatte wird fo grofs gemacht, dafs neben dem Bett noch der Wärter Platz findet.

439. Einrichtung.

Da im Uebrigen eine Univerfitäts-Klinik den angehenden Aerzten zugleich als Vorbild für die Anlage von Krankenhäufern dienen foll, fo find die Krankenanftalten mit möglichfter Vollkommenheit auszurüften; es werden alfo aufser zweckentfprechender Bauart namentlich gute Bade-Einrichtungen, permanente Bäder, Dampfbäder verfchiedener Einrichtung, Kalt- und Warmwafferleitungen, einfache, aber leiftungsfähige Heizungs- und Lüftungs-Anlagen nicht fehlen dürfen.

3) Gefammtanlage und Beifpiele.

440. Chirurg. Klinik zu Königsberg

Unter den in neuerer Zeit ausgeführten Beifpielen haben diejenigen von Königsberg, Halle und Strafsburg eine gewiffe Aehnlichkeit in ihrer Gefammtanordnung. In allen drei Fällen fchliefsen fich an das in der Mitte gelegene Lehrgebäude zu beiden Seiten die Kranken-Heilanftalten an, welche mit erfterem durch Verbindungsgänge zufammenhängen. Königsberg und Strafsburg haben je 2 zweiftöckige Krankenflügel; Halle [321]) ift mit 4 einftöckigen Saalbauten verfehen.

Von der chirurgifchen Klinik zu Königsberg geben wir zwei Grundriffe auf neben ftehender Tafel.

Diefelbe hat zweckmäfsiger Weife den Haupteingang von der Strafse »Lange Reihe« her in der Mittelaxe des Hauptgebäudes erhalten. Der poliklinifche Verkehr wird in unmittelbarer Nähe des Einganges erledigt, ohne dafs die Kranken, welche die Klinik vorübergehend befuchen, tiefer in das Gebäude einzudringen genöthigt find. Der Operations-Saal befindet fich im II. Obergefchofs, zu beiden Seiten deffelben ein Warteraum und ein Zimmer für Kleiderablage der Studirenden, gegenüber die Sammlung der als Lehrmittel benutzten chirurgifchen Inftrumente und Bandagen. Grofser Werth wird von der klinifchen Verwaltung auf den mit befonderer Sorgfalt eingerichteten Turnfaal im Erdgefchofs gelegt, der dazu beftimmt ift, die Genefenden im Wiedergebrauch ihrer Gliedmafsen zu üben, fie in ihren Bewegungen zu beobachten etc. Die Krankenräume find in zwei zweiftöckigen Flügelgebäuden untergebracht, die mit dem Haupthaufe durch einftöckige Verbindungsgänge zufammenhängen.

441. Chirurg. Klinik zu Halle.

In Halle [322]) wurde der Operations-Saal in die Mittelaxe des Erdgefchoffes verlegt, gegenüber dem von der Magdeburger Strafse zum Gebäude führenden Hauptzugang. Zu beiden Seiten liegen die Warteräume für Männer und Frauen.

Es lag bei der Programmftellung die Abficht vor, die Poliklinik im Operations-Saal mit zu erledigen. Im Betriebe hat fich aber der Zudrang als fo bedeutend herausgeftellt, dafs eines der Wartezimmer zur Abhaltung des poliklinifchen Unterrichtes hat in Anfpruch genommen werden müffen. In Folge deffen fehlt es an ausreichenden Warteräumen. Die frifch Operirten werden in einem Zimmer links vom Eingange vorläufig gelagert. Dem Umftande, dafs auch diefes Zimmer erft nachträglich für feinen Zweck hergerichtet wurde, ift es zuzufchreiben, dafs eine Kreuzung der Wege der Operirten und der zu Operirenden nicht hat vermieden werden können. Die Unterbringung der Kranken in 4 einftöckigen Gebäudeflügeln ermöglicht die zweckmäfsige Nutzbarmachung von 4 getrennten und gegen den äufseren Verkehr abgefchloffenen Gärten für die Genefenden, zu denen der Zugang durch geräumige Hallen an der Südfeite vermittelt wird.

442. Chirurg. Klinik zu Strafsburg.

Eine bemerkenswerthe Anordnung des Operations-Saales als felbftändiger Ausbau weist die chirurgifche Klinik zu Strafsburg auf, deffen Erdgefchofs durch den Grundrifs in Fig. 346 dargeftellt wird.

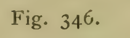
Die oberften Sitzreihen des Ringtheaters im Operations-Saal werden vom Ruheplatz der Haupttreppe aus erreicht, wodurch in zweckentfprechender Weife den Zuhörern ein gefonderter Eingang gefchaffen wird. Die Grundform des Ringtheaters bildet der überhöhte Halbkreis. Die Operations-Bühne ift durch einen erkerartigen Vorbau mit breitem, tief herabreichendem Fenfter vertieft worden. Ein grofses

---

[321]) Siehe: TIEDEMANN, v. Die medicinifchen Lehranftalten der Univerfität Halle. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 166.

[322]) Siehe ebendaf.

Fig. 346.

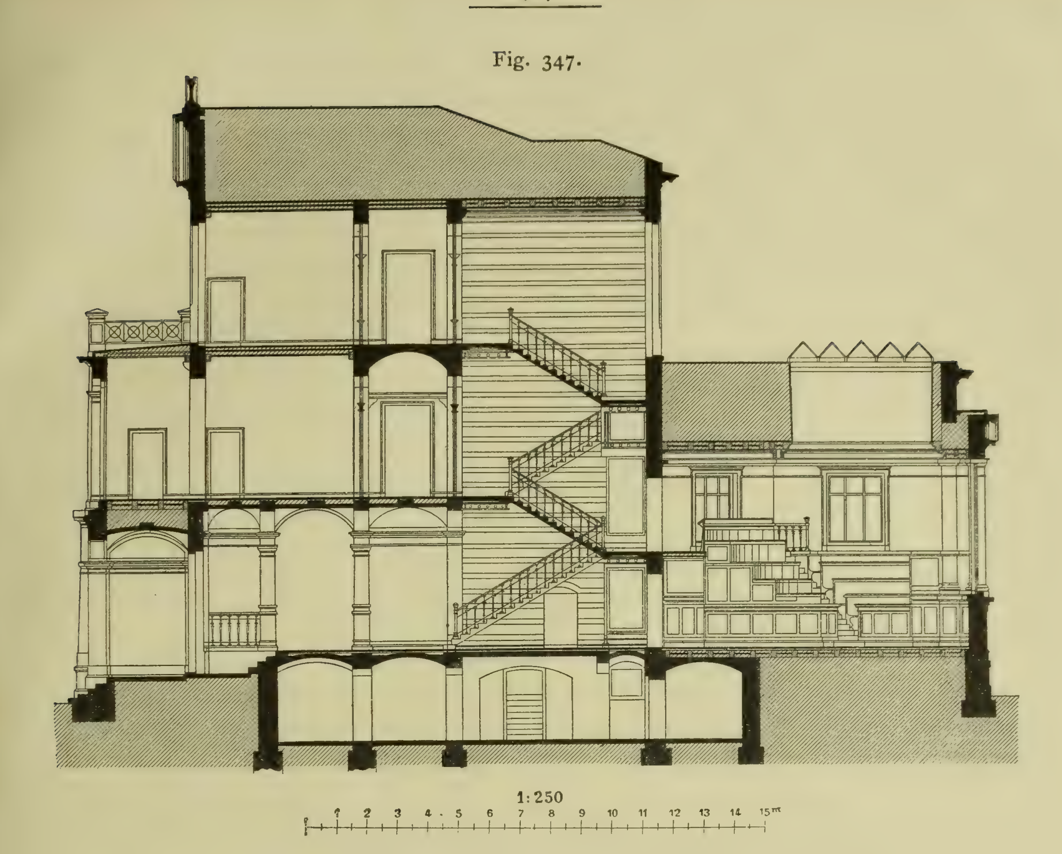


Chirurgifche Klinik zu Strafsburg.

Erdgefchofs.

Arch.: *Eggert.*

Fig. 347.



Schnitt durch das Hauptgebäude und den Operations-Saal in Fig. 346.

Deckenlicht vervollſtändigt die Beleuchtung, deren Vortrefflichkeit allſeitige Anerkennung findet und beim bevorſtehenden Neubau in Göttingen nachgebildet wird.

Fig. 347 zeigt den Durchſchnitt des Hauptgebäudes und des Operations-Saales. Die Poliklinik nimmt drei Zimmer des Erdgeſchoſſes zur Rechten des Einganges in Anſpruch. Zur Linken deſſelben befindet ſich ein geräumiger Saal mit der Inſtrumenten-Sammlung. Von der Anordnung eines beſonderen Hörſaales für theoretiſche Vorleſungen hat man geglaubt, abſehen zu dürfen, da der Operations-Saal zugleich für dieſen Zweck benutzt wird. Ueber dem Erdgeſchoſs befinden ſich zwei Stockwerke mit zweiſeitig beleuchteten Krankenſälen; auſserdem ſtehen mit dem Hauptgebäude zwei zweiſtöckige Flügelbauten, zur Unterbringung von Kranken beſtimmt, durch einſtöckige Gänge in Verbindung.

443.
Chirurg. Klinik zu Bonn.

Die chirurgiſche Klinik in Bonn [323]) iſt von den vorhergehenden Anordnungen weſentlich verſchieden. Sie beſteht aus 4 im Rechteck liegenden Gebäuden, welche durch einen I-förmigen Gang aus leichtem Fachwerk unter einander in Verbindung ſtehen. Eines derſelben iſt das Lehrgebäude; die drei übrigen nehmen die Krankenräume auf, die hier, abweichend von anderen Ausführungen, gröſstentheils mit Corridoren verſehen ſind.

Der als einfaches Rechteck geſtaltete Operations-Saal hat an der Nordſeite ein breites und tief herabreichendes Fenſter von 3,0 m Breite und 3,2 m Höhe, das aus einer groſsen Spiegelſcheibe beſteht; darüber befindet ſich eine Reihe kleinerer Fenſter unter der Decke. Auſserdem iſt von der diagonal getheilten Decke das nördliche, dreieckige Feld zu einem Deckenlicht ausgebildet. Die ſteil und ungewöhnlich hoch (4,2 m) anſteigenden Sitzreihen wurden bereits in Art. 426 (S. 411) erwähnt. Im Ganzen gehört der Bonner Operations-Saal, was Beleuchtung und räumliche Anordnung betrifft, zu den beſt gelungenen Ausführungen [324]).

[323]) Nach: REINIKE, E. Die kliniſchen Neubauten der Univerſität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 329.

[324]) Siehe auch: Die Heizungs- und Lüftungsanlage der chirurgiſchen Klinik in Bonn. Geſundh.-Ing. 1888, S. 74.

444.
Chirurg. Klinik
zu
Heidelberg.

Unter wefentlich anderen Bedingungen ift der chirurgifche Pavillon der akademifchen Heilanftalt zu Heidelberg entftanden, deffen I. Obergefchofs auf der Tafel bei S. 415 [325]) im Grundrifs dargeftellt wird. Die bei Befprechung des Lageplanes (fiehe Art. 316, S. 336) bereits erwähnte Zufammenfaffung des poliklinifchen Verkehres aller Kliniken in einem befonderen Gebäude trägt zur Entlaftung der einzelnen klinifchen Anftalten wefentlich bei, fo dafs im vorliegenden Beifpiel mit verhältnifsmäfsig wenigen Räumen einem weit gehenden Bedürfnifs genügt wird.

Die Mehrzahl der klinifchen Kranken ift hier, wie in den anderen klinifchen Heilanftalten, in befonderen Gebäuden untergebracht, die mit dem Operations-Haufe nur durch bedeckte Gänge in Zufammenhang ftehen [325]).

445.
Chirurg. Klinik
zu
Budapeft.

Eine auf kleiner Bauftelle gefchickt zufammengedrängte grofse Anlage ift die chirurgifche Klinik der Univerfität zu Budapeft [326]). Das Gebäude hat ein Erdgefchofs und zwei Obergefchoffe.

Ein rechteckiger Bau von 18 m Tiefe mit kräftig vorfpringenden Eck-Rifaliten nimmt die grofsen dreifchiffigen Krankenfäle auf. An die kurze Seite lehnt fich der halbkreisförmige, grofse Hör- und Operations-Saal unmittelbar an. In demfelben fteigen die Sitze in 6 Reihen auf. Die Wand im Rücken der Zuhörer ift völlig in Fenfter aufgelöst. Ein grofses Deckenlicht vervollftändigt die wohl gelungene Beleuchtung. Unter dem Hör- und Operations-Saal finden die Räume für Profefforen, Affiftenten, befondere Arbeiten, Bibliothek etc. Unterkunft.

446.
Chirurg. Klinik
zu
Berlin.

Als eine der grofsartigften Ausführungen theilen wir fchliefslich noch die von *Gropius & Schmieden* entworfene und auf einem Grundftück zwifchen der Ziegelftrafse und der Spree erbaute chirurgifche Klinik zu Berlin (fiehe die neben ftehende Tafel und Fig. 348 bis 351) mit. Das an zwei Seiten eingebaute Grundftück ift in gefchickter Weife an drei Seiten mit hohen Gebäuden eingefafft, während die der Spree zugekehrte Südfeite offen gelaffen wurde, um den einzelnen Gebäuden genügenden Luftzutritt zu fichern.

An der Ziegelftrafse liegt das dreiftöckige Verwaltungsgebäude, welches im Erdgefchofs, aufser verfchiedenen Dienftwohnungen, das Sprechzimmer des Directors und einige Gefchäftsräume, in den beiden Obergefchoffen 20 kleinere Zimmer für zufammen 39 chirurgifche Kranke nebft dem nöthigen Zubehör enthält.

Der öftliche Flügel nimmt im Erdgefchofs die chirurgifche Poliklinik, die Wohnung des Oekonomie-Infpectors, den Secir-Saal und das Eishaus auf. In den beiden Obergefchoffen (Fig. 348 u. 349) befinden fich mehrere gröfsere Krankenfäle, die Inftrumenten-Sammlung und ein Hörfaal für Operations-Uebungen an Leichen, letzterer mit ringtheaterförmigen Sitzbänken verfehen und mit dem Secir-Saal und Leichenkeller durch Aufzug verbunden.

Der weftliche Flügel (Fig. 351) enthält die Räumlichkeiten für die Augen- und Ohren-Klinik.

Mit befonderem Gefchick entworfen ift die in der Mitte des Grundftückes errichtete Gebäudegruppe, die aus drei durch einen Querbau verbundenen Flügeln, dem mittleren »Kaifer-Pavillon«, dem weftlichen »Augufta-Pavillon« und dem öftlichen »Victoria-Pavillon« befteht. Während die beiden letzteren wefentlich zur Aufnahme chirurgifcher Kranken dienen, befindet fich im zweiftöckigen Kaifer-Pavillon (Fig. 350) der Operations-Saal mit feinen Nebenräumen. Diefer Raum (vergl. Fig. 343, S. 410) liefert eines der wenigen Beifpiele, welche ihre feitliche Beleuchtung vom Rücken der Zuhörer aus empfangen; das Licht wird verftärkt durch Fenfter in den fchrägen Dachflächen und ein mittleres Deckenlicht. Mit der Grundrifsbildung der anfchliefsenden Räume ift allen Anforderungen an einen planmäfsig geregelten Verkehr entfprochen.

Die für Männer und Frauen getrennt angeordneten Wartezimmer find vom Hofe her durch Vermittelung kleiner Windfänge zugänglich. Vom Operations-Saal werden fie durch einen kleinen Vorraum und ein unter dem hohen Ringtheater gelegenes kleines Ankleidezimmer getrennt. Durch das Einfchalten diefer Räume wird verhindert, dafs das Gefchrei der Operirten bis in die Wartezimmer dringen kann. Die Operirten werden vom Saale nach den Krankenzimmern gefchafft, ohne auf ihrem Wege den der Operation entgegengehenden Kranken begegnen zu können.

---

325) Nach: Knauff, F. Das neue academifche Krankenhaus in Heidelberg. München 1879. Taf. 19.

326) Siehe: Fröbel, H. Klinifche Neubauten der Univerfität in Budapeft. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.





Chirurgische Klinik

Arch.:



...iversität zu Berlin.

...hmieden.



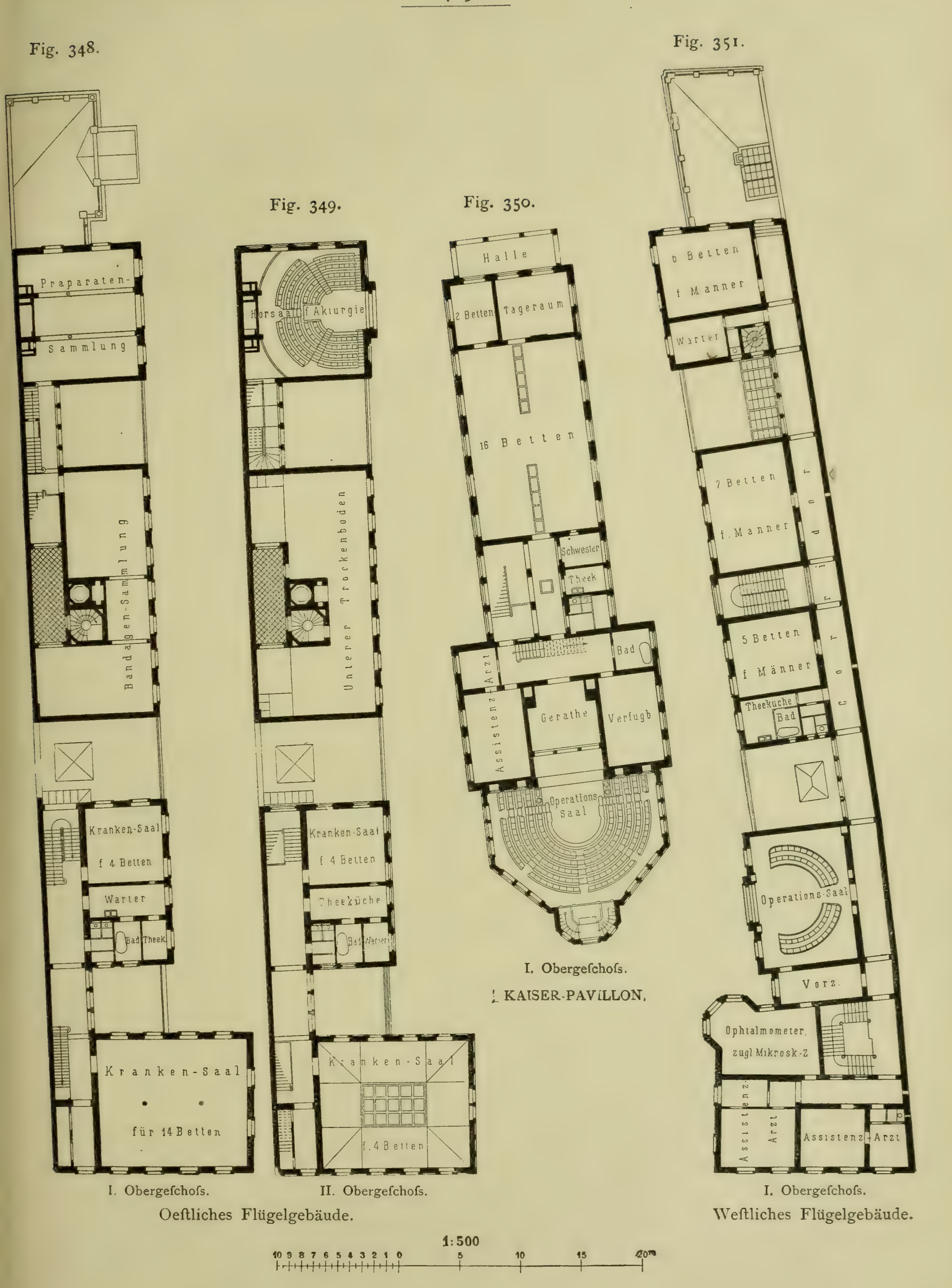


Fig. 348. I. Obergeschoss.

Fig. 349. II. Obergeschoss.

Oestliches Flügelgebäude.

Fig. 350. I. Obergeschoss.

KAISER-PAVILLON.

Fig. 351. I. Obergeschoss.

Westliches Flügelgebäude.

Chirurgische Klinik der Universität zu Berlin.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Die Studirenden endlich haben einen völlig abgefonderten Eingang an der Nordfeite des Operations-Saales. Der Raum unter dem Ringtheater ift zur Gewandberge der Studenten und Aufnahme wundärztlicher Werkzeugfchränke ausgenutzt.

Die trotz der befchränkten Bauftelle noch verbleibenden Gärten find fo gelegen, dafs fie von den Genefenden benutzt werden können; ohne Gefahr eines Verkehres mit dem die Klinik befuchenden Publicum. Diefer mittlere Gebäudetheil kann als ein Mufter einer zweckmäfsigen Grundrifsanordnung angefehen werden.

Literatur

über »Chirurgifche Kliniken«.

WAGNER, A. Die chirurgifche Univerfitäts-Klinik der Albertus-Univerfität zu Königsberg i. Pr. Königsberg 1864.

SCHMIDT, B. Das chirurgifch-poliklinifche Inftitut an der Univerfität Leipzig. Leipzig 1880.

Die chirurgifche Klinik in Göttingen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 381.

Ferner:

Archiv für klinifche Chirurgie. Herausg. von v. BERGMANN, BILLROTH u. GURLT. Berlin. Erfcheint feit 1860.

b) Frauen-Kliniken.

447. Bedingungen und Erforderniffe.

Die Lehrgegenftände in der Frauen-Klinik zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, nämlich:

1) die Lehre von der Geburtshilfe und

2) die Behandlung der Frauenkrankheiten.

Für beide Abtheilungen find einerfeits Lehrräume, andererfeits Krankenräume erforderlich. Die erfteren können theilweife gemeinfchaftlich für beide Zwecke benutzt werden; die letzteren find unbedingt zu trennen und forgfältig gegen einander abzufchliefsen, weil die Erkrankungen der weiblichen Organe zum Theile anfteckend und die Wöchnerinnen für derartige Anfteckungen befonders empfänglich find. Die Krankenabtheilungen find gegen den Verkehr der Studirenden und der poliklinifchen Kranken abzufchliefsen. Hiernach pflegt das Programm der Frauenklinik die folgenden Räumlichkeiten zu verlangen.

1) In der Lehrabtheilung:

α) einen Hörfaal für theoretifche Vorlefungen; daneben

β) ein Zimmer für Uebungen am Phantom;

γ) ein Sammlungszimmer;

δ) die Räume für Poliklinik, und zwar:

a) ein Wartezimmer,

b) ein Unterfuchungszimmer;

ε) das Sprechzimmer des Directors;

ζ) den grofsen klinifchen Operations-Saal; daneben

η) ein Zimmer zur Vorbereitung der Operationen;

ϑ) ein Inftrumenten-Zimmer;

ι) die nöthigen Kleider-Ablageräume für Studenten;

κ) einen befonderen Operations-Saal für Ausführung der Laparotomien;

λ) einige Arbeitsräume für chemifche und mikrofkopifche Unterfuchungen etc., und

μ) ein Bibliothek-Zimmer.

2) In der Entbindungs-Anftalt:
  ν) den Entbindungsfaal;
  ξ) ein Wartezimmer für Studenten;
  ο) die Wöchnerinnen-Zimmer mit Zubehör;
  π) die Wohn- und Schlafräume der Schwangeren;
  ρ) die Wohnung der Oberhebamme, und
  σ) die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte der Abtheilung und der Praktikanten.
3) In der Abtheilung kranker Frauen:
  τ) die Krankenräume, und
  υ) die Wohnungen für die Affiftenz-Aerzte der Abtheilung.

1) Lehrabtheilung.

448. Hörfaal.

Der für regelrechte Vorlefungen beftimmte Hörfaal enthält nur wenige eigenartige Einrichtungen. Vor dem Lehrpult ift ein etwas gröfserer Raum, als fonft zu belaffen, fo dafs ein Tifch dort ftehen kann, auf welchem für den Anfchauungsunterricht geeignete Gegenftände, z. B. Phantome, fkelettirte Becken etc. niedergelegt werden können.

Die Tafel, welche der Vortragende zur Zeichnung feiner Figuren benutzt, ift die fog. *Lucae*'fche Tafel (fiehe Art. 323, S. 343).

449. Zimmer f. Uebungen am Phantom.

Unter dem Phantom verfteht man eine Nachbildung des weiblichen Beckens mit den bei der Geburt in Frage kommenden Organen und der hineinpaffenden reifen Frucht. Sie bildet das Unterrichts-Material bei Unterweifung der Studirenden in der Geburtshilfe, und defshalb ift es zweckmäfsig, die Phantom-Kammer als Nebenraum des Hörfaales zu behandeln. Die Uebungen können auch im Hörfaal felbft ftattfinden, und in diefem Falle genügt für die Aufbewahrung ein kleiner einfenftriger Raum.

450. Sammlung.

Als weiteres Unterrichts-Material wird bei den Vorlefungen die Sammlung benutzt, welche fich aus den Becken, den Spiritus-Präparaten und Wachsnachbildungen der Leibesfrucht verfchiedener Reife zufammenfetzt. Hier, wie in den meiften Sammlungen medicinifcher Lehranftalten, kommen hohe Wandfchränke und niedrige, frei ftehende Schränke zur Anwendung, letztere in der Regel mit Schaukaften verfehen. Ein bis zwei Zimmer von je 30 bis 40 qm Grundfläche werden in den meiften Fällen genügen.

451. Räume für Poliklinik.

Zur Abhaltung der Poliklinik find mindeftens zwei Zimmer erforderlich: ein Wartezimmer für kranke Frauen und ein Unterfuchungszimmer. In gröfseren Kliniken wird man für die verfchiedenen Stände getrennte Wartezimmer einrichten (Berlin). Im Uebrigen ift die Einrichtung derfelben, gleich wie die des poliklinifchen Saales, in welchem die Kranken in Gegenwart von Studenten vorgeftellt und unterfucht werden, mit derjenigen der gleichen Räume in der chirurgifchen Klinik (fiehe Art. 429 u. 430, S. 412 u. 413) übereinftimmend.

Für befondere Unterfuchungen fchliefsen fich an den poliklinifchen Hörfaal wohl noch ein oder einige Zimmer an, fei es zu dem Zwecke, Kranke befferer Stände in Gegenwart nur weniger Zufchauer zu unterfuchen oder mikrofkopifche und chemifche Unterfuchungen an körperlichen Ausfcheidungen vorzunehmen. Diefen Zwecken entfprechend find die betreffenden Räume auszuftatten. Die Lage nach Norden oder Nordoften ift für die poliklinifchen Unterfuchungsräume die vortheilhaftefte.

452.
Operations-Saal.

In kleineren Anftalten wird der poliklinifche Hörfaal zugleich zur Ausführung der Operationen benutzt und dann mit der hierfür geeigneten Ausrüftung verfehen. Gröfsere Kliniken erhalten einen befonderen klinifchen Operations-Saal, deffen Einrichtung in der Hauptfache derjenigen des chirurgifchen Operations-Saales (fiehe Art. 426, S. 409) entfpricht. Wir finden alfo hier wieder das hufeifenförmige Ringtheater, an deffen offener Seite fich ein grofses Fenfter befindet, oder die zweireihige Anordnung der Sitzbänke zu beiden Seiten einer rechteckigen Bühne und ähnliche, an der angeführten Stelle bereits beleuchtete Anordnungen. Die Zahl der vorkommenden Operationen pflegt in der Frauen-Klinik diejenige der chirurgifchen Klinik bei Weitem nicht zu erreichen, und eben fo ift die Zuhörerzahl gewöhnlich geringer. Dies erleichtert im Allgemeinen die Anordnung der Hörfäle. Die Operationen find faft immer Unterleibs-Operationen, und nach dem Urtheile der Aerzte ift für diefe das von oben kommende Licht befonders werthvoll.

In den Operations-Sälen werden auch die Unterfuchungen der Schwangeren, die fog. Touchir-Curfe abgehalten. Zu diefem Zwecke werden häufig 3 bis 4 Unterfuchungsbetten in einer Reihe hinter einander aufgeftellt. Auf dem letzten derfelben follen die Studirenden die Form und Färbung des Unterleibes der Schwangeren deutlich erkennen. Ein grofses Seitenfenfter von 3,2 bis 3,5 m Breite, das bis zur Decke reicht und fich dort als Deckenlicht fortfetzt, mufs defshalb für den vorliegenden Zweck als befonders geeignet angefehen werden, während aus den angeführten Gründen die Operations-Bühne eine beträchtliche Tiefe erhalten mufs.

Von befonderer Wichtigkeit ift die Grundrifsanordnung des Operations-Saales hinfichtlich feiner Zugänge und Verbindung mit den Nebenräumen.

Die zu operirenden Kranken werden felten unmittelbar aus der Poliklinik zur Operation gehen. Gewöhnlich werden fie einige Tage vorher in der Klinik aufgenommen und ärztlich behandelt. Nun koftet es jede Frau, felbft wenn fie den ärmften Volksclaffen angehört, eine grofse Ueberwindung, fich vor einem gröfseren Zuhörerkreis vorführen und demonftriren zu laffen. Diefes Schamgefühl foll gefchont und den jungen Studirenden der Werth einer decenten Behandlung der Frauen klar gemacht werden. Defshalb ift es wünfchenswerth, dafs die zu operirende Frau auf ihrem Wege vom Krankenzimmer zum Operations-Saal nicht den lachenden und fchwatzenden Studenten begegnet. Wird fie auf ihrem fchweren Gange von dem ihr bereits bekannten Affiftenz-Arzt geführt und vollziehen fich die Vorgänge vor der Operation bei lautlofem Zuhörerkreife mit einer gewiffen ernften Feierlichkeit, fo wird es ihr leichter, fich in das Unvermeidliche zu finden. Unter Beachtung diefer Rückficht werden alfo die Zugänge für Studenten anzulegen fein. Ein Beifpiel dafür liefert der weiter unten (in Fig. 357 u. 358) mitgetheilte Operations-Saal in Breslau.

453.
Vorbereitungs-zimmer für Operationen.

Es ift wünfchenswerth, dafs die Vorbereitungen der Operation, die theilweife Entkleidung der zu Operirenden, das Auflegen und Feftfchnallen derfelben auf den Tifch etc. nicht im Operations-Saal felbft vorgenommen werden. Es mufs neben demfelben ein gut beleuchtetes kleineres Zimmer vorhanden fein, in dem alle Vorbereitungen getroffen werden. Die zu Operirenden werden dann häufig erft in chloroformirtem Zuftande in den Saal gebracht. Die Verbindungsthüren zwifchen dem Vorbereitungszimmer und dem Operations-Saal werden zur Dämpfung des Schalles doppelt angelegt und mit Polfterung überzogen.

454.
Inftrumenten-Zimmer.

Auf der anderen Seite des Operations-Saales ift die Anlage eines kleinen Zimmers zur Aufnahme der bei den Operationen gebrauchten Inftrumente vorzufehen.

455.
Zimmer für Laparotomie.

Zur Ausfchliefsung jeder Anfteckungsgefahr werden die Laparotomien in gröfseren Frauen-Kliniken in befonderen Operations-Zimmern ausgeführt, die nach jeder Operation forgfältig desinficirt und zu keinem anderen Zwecke benutzt werden. Meiftens werden nach Norden gelegene Zimmer von etwa 30 qm Grundfläche bei 4,5 bis 5,0 m

Breite mit einem breiten Mittelfenfter, fteinernem Fufsboden, mit Kacheln bekleideten Wänden, Kalt- und Warmwafferleitung zur Ausführung diefer fchweren Operation hergerichtet.

In der Nähe des Fenfters fteht der Operations-Tifch, daneben der operirende Arzt und etwa 3 Affiftenten. Den Aerzten bequem zur Hand mufs einerfeits eine Bank mit einigen Eimern zur Reinigung der Schwämme in Carbol-Löfung, andererfeits ein Tifch für Inftrumente ftehen, an welchem die Hebamme die Nadeln einfädelt. Gewöhnlich werden die Operationen nur vor kleinem Zuhörerkreife von etwa 5 bis 10 Perfonen ausgeführt.

Die übrigen, in Art. 447 unter ε, ι und μ aufgeführten Räumlichkeiten bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

2) Krankenabtheilungen.

456.
Entbindungs-Anftalt.

Die eigentlichen Krankenräume für die Wöchnerinnen mit dem Zubehör an Zimmern für Wärterinnen, Theeküchen, Badezimmern, Wäfcheräumen, Spülaborten etc. find bereits im vorhergehenden Halbbande diefes »Handbuches« (Kap. über »Entbindungs-Anftalten«) näher behandelt worden. Unter Bezugnahme auf diefes Kapitel haben wir hier nur zu erörtern, welche befonderen Verhältniffe durch den Zweck der Klinik, Unterrichts-Material für angehende Aerzte zu liefern, bedingt werden.

457.
Entbindungs-faal.

Diefe Verhältniffe treten zunächft hervor beim Entbindungsfaal. Es kommt vor, z. B. in Königsberg, dafs auf die Anlage von befonderen Entbindungsfälen überhaupt verzichtet wird, und jede Kreifsende die Entbindung in demjenigen Raume durchmacht, in dem fie als Wöchnerin liegen foll, fo dafs eine Ueberführung in das Krankenzimmer nach der Entbindung fortfällt. Es mag fein, dafs diefes Verfahren, allein vom ärztlichen Standpunkte betrachtet, Vorzüge hat; einer klinifchen Ausnutzung der Entbindungen aber ift es nicht befonders günftig; denn es ift mit der Anfammlung einer gröfseren Zahl von Studirenden um das Bett der Kreifsenden auf längere Zeit nicht vereinbar, weil durch eine folche die in demfelben Zimmer liegenden Wöchnerinnen fehr beunruhigt werden. Die meiften Frauen-Kliniken enthalten einen gefonderten gröfseren Entbindungsfaal, deffen Einrichtung in der Kürze befchrieben werden mag.

Um mehr als eine Entbindung gleichzeitig klinifch verwerthen zu können, find mindeftens zwei Entbindungsbetten (in Berlin drei) aufzuftellen. Die Betten ftehen mit dem Kopfende gegen eine fenfterlofe Wand oder in der Mitte des Saales (Berlin). Am Fufsende eines jeden Bettes fteht ein Schreibpult, auf welchem das Protokoll über den Verlauf der Entbindung geführt wird. An einer von den Protokollführern leicht überfehbaren Stelle ift eine Uhr aufzuhängen. Nahe den Entbindungsbetten und zwar für jedes gefondert, find Wafchtifche mit je mehreren Wafchbecken anzuordnen und mit Kalt- und Warmwaffer-Zuflufs zu verfehen. Die Sonderung der Wafch-Einrichtungen ift unbedingt zu fordern, um die Uebertragung etwaiger Anfteckung von einer Kreifsenden auf die andere, die faft immer durch Berührung erfolgt, ficher zu verhindern. An geeigneter, vor Zugwind gefchützter Stelle fteht ein Wickeltifch, auf dem fich eine Kinderwage befindet. Zur Seite des Tifches ift eine Kinder-Badewanne aufzuftellen. Die Warmwafferbereitung für das Kinderbad erfolgt da, wo die Warmwafferleitung des Haufes nicht auch zur Nachtzeit im Betriebe ift, zweckmäfsig durch einen Gaskocher.

458. Wartezimmer für Studenten.

Wenn die Anzeichen einer beginnenden Entbindung fich einftellen, wird eine Anzahl Studenten durch den Hausdiener zufammenberufen, um derfelben beizuwohnen. Dies kann eben fo oft zur Nachtzeit, wie bei Tage eintreten, und es erfordert meiftens die mehrftündige Anwefenheit der Studenten. Wenn nun auch die Entbindungsfäle fo grofs angelegt werden, dafs fie eine gröfsere Zahl von Zufchauern aufzunehmen vermögen, fo find fie doch nicht geeignet, vielen Menfchen während einer ganzen Nacht Unterkunft zu gewähren. Es ift ferner erwünfcht, dafs während des Verlaufes der Entbindung der leitende Arzt den Zuhörern über die dabei hervortretenden Erfcheinungen in Form eines kurzen Vortrages Erläuterungen giebt, die, wenn fie beunruhigender Art find, in Gegenwart der Kreifsenden nicht mitgetheilt werden dürfen. Aus allen diefen Gründen ift in Halle die fehr zweckmäfsige und zur Nachahmung geeignete Einrichtung eines Wartezimmers für Studenten neben dem Entbindungsfaal getroffen. Diefes Zimmer, das eine Gröfse von etwa 36 qm hat, ift rings an den Wänden mit Bänken ausgerüftet, auf denen einige aufgelegte Polfter und Keilkiffen die Herrichtung nothdürftiger Nachtlager ermöglichen. In der Mitte fteht ein grofser Tifch mit Stühlen, um den der leitende Arzt die Zuhörer bei etwaigen Vorträgen verfammelt.

459. Krankenfäle.

Bei den Krankenfälen hat man die Möglichkeit zu berückfichtigen, dafs der leitende Arzt mit einem zahlreichen Gefolge von Studirenden die Räume betreten und feine Zuhörer in der Behandlung der Kranken unterweifen kann. Man hielt bis vor wenigen Jahren kleinere Zimmer von je 4 Betten für befonders vortheilhaft. Für Anftalten, die lediglich der Krankenheilung dienen follen, mag dies auch zugegeben werden. Nachdem aber durch die Wiffenfchaft feft geftellt ift, dafs die Anfteckung nur durch Berührung übertragen wird, befeitigt man die Gefahr nicht mehr durch Abfonderung der Kranken, fondern durch gröfste Reinlichkeit der Kranken und Aerzte. In Frauen-Kliniken aber treten die Unterrichtszwecke in den Vordergrund, und man geht defshalb auch hier mehr zu dem Block-Syftem (Saalbau) über, indem man 8 bis 12 Betten in einen Saal ftellt und diefen an zwei gegenüber liegenden Seiten beleuchtet (Breslau).

Die Wöchnerinnen-Abtheilung mufs derart gruppirt werden, dafs im Bedarfsfalle eine Reihe von Zimmern, d. h. etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ der ganzen Abtheilung, als Referve-Station abgefondert werden kann. Häufig erhalten dann die einzelnen Abtheilungen gefonderte Entbindungszimmer.

Die Kranken I. und II. Claffe find für den Unterricht kaum zu verwerthen. Wenn man trotzdem auf Zimmer für diefelben nicht verzichtet, fo gefchieht dies theils aus allgemein menfchlichen Rückfichten, um den Kranken höherer Stände die Vortheile klinifcher Behandlung zu gewähren, theils um der Klinik Einnahmen zu verfchaffen.

460. Dienftwohnungen.

Mit der Frauen-Klinik pflegt eine Dienftwohnung des Directors verbunden zu fein, weil die Anwefenheit deffelben zu jeder Tages- und Nachtzeit erfordert werden kann. Die Wohnung liegt zuweilen mit der Klinik unter einem Dach (Bonn, Königsberg, Marburg) oder beffer in befonderem Gebäude, jedoch in unmittelbarem Zufammenhang mit der Klinik (Berlin, Halle, Breslau).

3) Gefammtanlage und Beifpiele.

461. Frauen-Klinik zu Bonn.

In Frauen-Kliniken älterer Ausführung macht fich ein auffälliger Mangel an Räumen für Unterrichtszwecke geltend; die Gebäude find den Gebärhäufern nachgebildet, und erft allmählich tritt das den wiffenfchaftlichen Anforderungen angepaffte Bau-Programm hinfichtlich der Form, Beleuchtung, inneren Anordnung der Lehrräume

und ihres Zufammenhanges unter einander und mit den Krankenabtheilungen etwas klarer und eigenartiger hervor.

Die Frauen-Klinik zu Bonn [327]) ift in den Jahren 1868—72 von *Neumann* nach Plänen von *Dieckhoff* erbaut.

Auf dem von den klinifchen Neubauten der Univerfität eingenommenen Grundftück im Norden der Stadt nimmt fie die bevorzugte Lage am hohen Rheinufer ein. Die Grundform ift die des Hufeifens, deffen offene Weftfeite dem Inneren des Grundftückes zugekehrt ift. Die Flügelbauten haben ihre Gänge an den Nordfeiten erhalten, fo dafs die Zimmer an der Südfeite liegen. Im Erdgefchofs liegen die Wohnung des Directors und einige Zimmer für Privatkranke I. Claffe. Das I. Obergefchofs ift für die Abtheilung der kranken Frauen beftimmt, in deren Mitte an der Oftfeite der Operations-Saal liegt. Derfelbe ift durch drei grofse Seitenfenfter erhellt und reicht durch zwei Stockwerke. Zur Seite diefes Saales ift einerfeits ein Hörfaal, andererfeits ein Sammlungsfaal vorgefehen. Wartezimmer, befondere Räume für Zwecke der Poliklinik, Unterfuchungszimmer etc. fehlen. Im II. Obergefchofs ift die Entbindungs-Anftalt nebft den Wohnungen der Schwangeren untergebracht. Der Entbindungsfaal liegt an der Weftfeite ohne Nebenräume. Die Anlage ift weiträumig, hell und gut ausgeftattet, auch mit vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen verfehen, bietet aber fonft wenig Bemerkenswerthes.

462.
Frauen-Klinik zu Königsberg.

Die Frauen-Klinik zu Königsberg [328]), nach Plänen *Heffe*'s von *Arndt* 1875—78 ausgeführt, liegt in der Drumm-Strafse und hat mit der vorigen einige Aehnlichkeit in der Wahl der Grundform und Anordnung der Gänge.

Das Erdgefchofs wird auch hier gröfstentheils von der Wohnung des Directors eingenommen; in einem Flügel liegen Hör- und Operations-Saal nebft einem kleinen Raum für Poliklinik und einem Inftrumenten-Zimmer. Zwei darüber befindliche Gefchoffe nehmen gleichzeitig die Entbindungs-Anftalt und im nördlichen Flügel die Abtheilung für kranke Frauen auf. Eine genügende Trennung beider Abtheilungen, die auch auf eine gemeinfchaftliche Treppe, Badezimmer und Aborte angewiefen find, wird vermifft. Ein befonderer Entbindungsfaal ift, wie bereits oben erwähnt, für entbehrlich gehalten worden. Die Krankenfäle, von je 5,5 m Breite und 8,5 m Tiefe, find für je 6 Betten eingerichtet und in Folge deffen für Unterrichtszwecke fehr befchränkt. Mehrere derfelben, und zwar darunter gerade die Abfonderungszimmer, haben keinen befonderen Eingang vom Gange her. Die Heizung erfolgt durch Kachelöfen, und die Lüftungs-Einrichtungen find ziemlich urfprünglich. Die beiden Obergefchoffe des füdlichen Flügels enthalten Zimmer für Lehrtöchter, die als Hebammen ausgebildet werden follen.

463.
Frauen-Klinik zu Greifswald.

Die Frauen-Klinik zu Greifswald [329]) ift 1875—78 nach Plänen *Buffe*'s durch *Müller* ausgeführt.

Das Gebäude hat ein Langhaus mit Seitengang und zwei kurze Flügel mit Mittelgängen. Die Treppen liegen an den inneren Ecken der Flügelanfätze und vermitteln die Höhenunterfchiede, welche dadurch entftehen, dafs zwei Gefchoffe des Langhaufes dreien der Flügelbauten entfprechen. Der Haupteingang liegt in einem Seitenflügel in der Verlängerung des Ganges. Unmittelbar zur Seite deffelben liegt der Hörfaal, um einige Stufen tiefer, als das übrige Erdgefchofs. Ueber demfelben, im I. Obergefchofs, ift der Entbindungsfaal gelegen. Die Wöchnerinnen-Abtheilung ift auf beide Gefchoffe vertheilt, liegt alfo nur theilweife mit dem Entbindungsfaal in gleicher Höhe. Ein Aufzug zur Ueberführung der Wöchnerinnen ift nicht vorhanden. Die Abtheilung der kranken Frauen fchliefst fich unmittelbar an die der Wöchnerinnen an ohne anderen Abfchlufs, als durch eine im Gange angeordnete Glaswand. Die mit geringeren Gefchofshöhen verfehenen Flügelbauten nehmen einige Dienftwohnungen, Zimmer von Privatkranken und der Schwangeren auf. Das Fehlen eines gefonderten Operations-Saales, eines Unterfuchungszimmers, eines Wartezimmers und aller Nebenräume des Entbindungsfaales find als Mängel diefer Anftalt hervorzuheben.

464.
Frauen-Klinik zu Halle.

Die Frauen-Klinik in Halle [330]) ift in den Jahren 1876—78 vom Verfaffer erbaut. Die Trennung der beiden Abtheilungen ift hier durch Einfchaltung eines wefentlich zu Lehrzwecken dienenden Mittelgebäudes erreicht worden.

---

327) Nach: Reinike, E. Die klinifchen Neubauten der Univerfität Bonn. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 333 — ferner: Deutfche Bauz. 1871, S. 64.

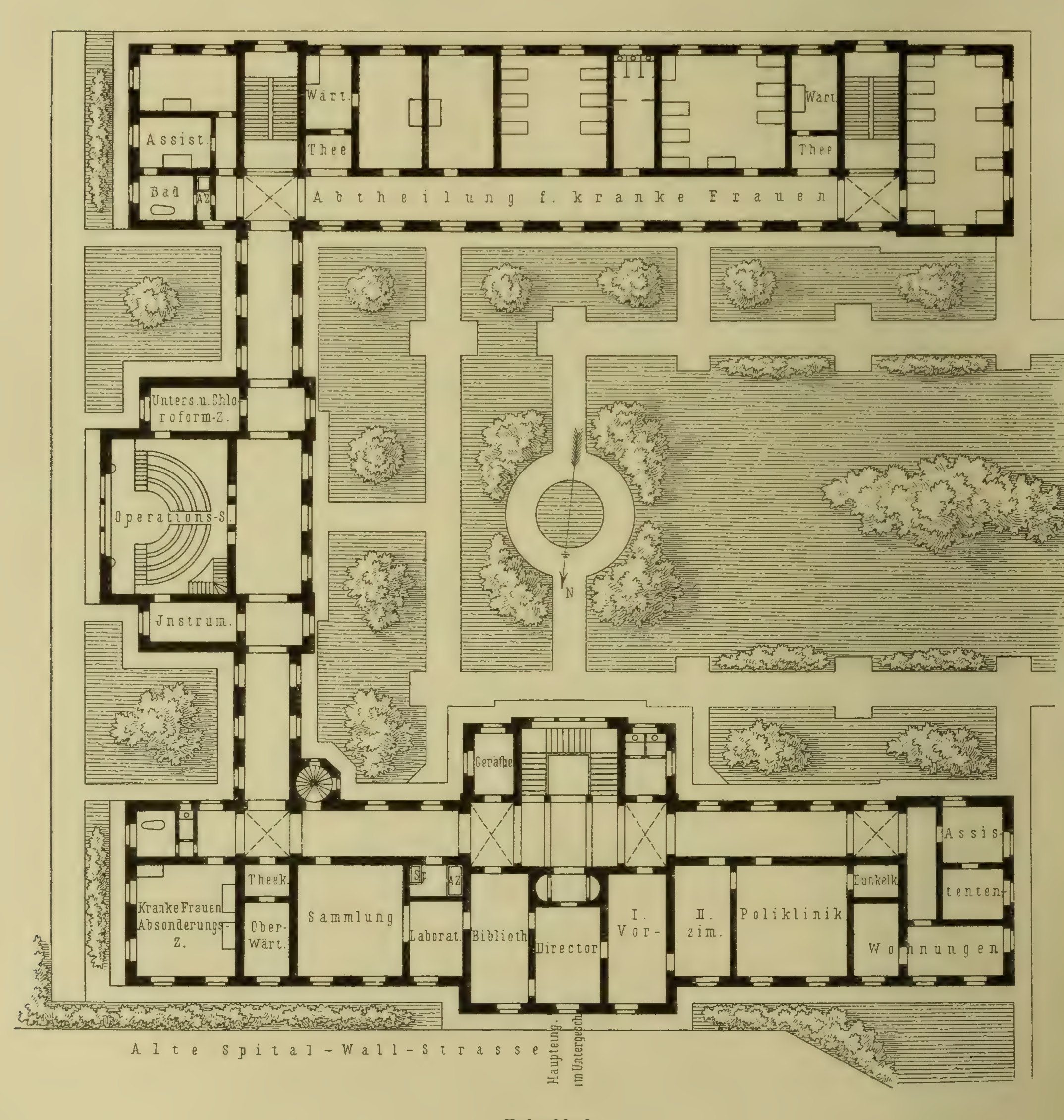
328) Nach: Hildebrandt, H. Die neue gynäkologifche Univerfitätsklinik und Hebammen-Lehranftalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876 — fo wie: Endell & Frommann. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. I, X: Hofpitäler, Krankenhäufer etc. Berlin 1883. S. 174.

329) Nach ebendaf.

330) Siehe: Tiedemann, v. Die medicinifchen Lehrinftitute der Univerfität Halle a. S. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 160. (Sonderabdruck, S. 12).

In demfelben ift rechts neben dem Haupteingang der Hörfaal nebft einem Sammlungszimmer gelegen. Ein weiteres Sammlungszimmer, ein Wartezimmer, Sprechzimmer des Directors, Wohnung zweier Affiftenten und eines Volontär-Arztes liegen theils dem Eingange gegenüber an der Weftfront, theils zur Linken deffelben. Unmittelbar vom Haupteingange aus führt eine breite Treppe zu dem im I. Obergefchofs an der Weftfeite liegenden und durch drei breite Seitenfenfter beleuchteten Operations-Saal, der auch als klinifcher Hörfaal benutzt wird. An denfelben fchliesst fich ein geräumiges Vorführungs- und Unterfuchungszimmer, durch zwei Thüren mit dem Operations-Saal verbunden, welche bezwecken, die Zuhörer der Reihe nach an der zu befichtigenden Kranken vorüberführen zu können. Das Wartezimmer der poliklinifchen Kranken ift vom klinifchen Hörfaal durch den Gang getrennt. Den nördlichen Gebäudeflügel nimmt die Entbindungs-Anftalt ein, und zwar find die Schwangeren im Erdgefchofs, die Wöchnerinnen im Obergefchofs untergebracht. Befonders zu erwähnen ift der Entbindungsfaal am Ende des Flügels mit

Fig. 352.



Erdgefchofs.

Frauen-Klinik der

daneben liegendem Wartezimmer für Studenten. Die Einrichtung dieſer beiden Räume entſpricht der Beſchreibung in Art. 458 u. 459 (S. 424).

Die ſüdliche Gebäudehälfte iſt für die Abtheilung der kranken Frauen beſtimmt; es befindet ſich darin im Erdgeſchoſs auch die Reſerve-Abtheilung. Dieſe Lage wurde gewählt, weil verdächtige oder kranke Wöchnerinnen ſofort auſser Bereich der Entbindungs-Anſtalt gebracht und gleich den anderen kranken Frauen behandelt werden ſollen. An die Südſeite des Gebäudes ſchlieſst ſich das Director-Wohnhaus als beſonderer Anbau an.

465.
Frauen-Klinik
zu
Straſsburg.

Einen weſentlichen Fortſchritt in der Planbildung gegenüber den vorigen Beiſpielen weiſt die durch Fig. 352 u. 353 [331]) in Erd- und Obergeſchoſs dargeſtellte Frauen-Klinik zu Straſsburg auf, deren Bau im Herbſte 1886 vollendet wurde.

Die Anſtalt beſteht aus zwei gleich groſsen Gebäuden, die durch einen Gang unter einander verbunden ſind. An dieſem Gange liegt als drittes Gebäude der Operations-Saal nebſt einigen Nebenräumen. Das niedrige Sockelgeſchoſs enthält in beiden Flügeln nur untergeordnete Räume, wie Dienſtwohnungen

Fig. 353.

Res. Kreiss-Z.
Wärt.
Thee
Klinische Wöchnerinen
Wärt.
Theek.
Oberwärterin
Uhr
Assist.
Verfugb.
Kreiss-Z.
Wohng d. Ober-Hebamme
AZ
Hörsaal
Phantom-Z.
Klin.
Thee
Wärt
Wöchn.

Obergeſchoſs.

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Arch.: *Brion.*

Univerſität zu Straſsburg [331]).

[331]) Nach der in Fuſsnote 298 (S. 373) angeführten Feſtſchrift, S. 113.

und Wirthfchaftsräume, fo wie Wohn- und Schlafräume der Schwangeren. Der Hauptzugang führt zum nördlichen Flügel, der zum grofsen Theile von den für Lehrzwecke und wiffenfchaftliche Arbeiten beftimmten Räumen eingenommen wird. Daneben find jedoch die Abfonderungs-Abtheilungen für kranke Frauen und Wöchnerinnen untergebracht, alfo in hinlänglicher Entfernung von den Zimmern der normalen Kranken. Die Lehrräume find in reichlicher Zahl und guter Anordnung vorgefehen.

Im Erdgefchofs liegt das geräumige Zimmer für Poliklinik nebft zwei Vorzimmern und einer Dunkelkammer, ein Zimmer des Directors, Bibliothek, Laboratorium und Sammlung, im Obergefchofs der Hör-

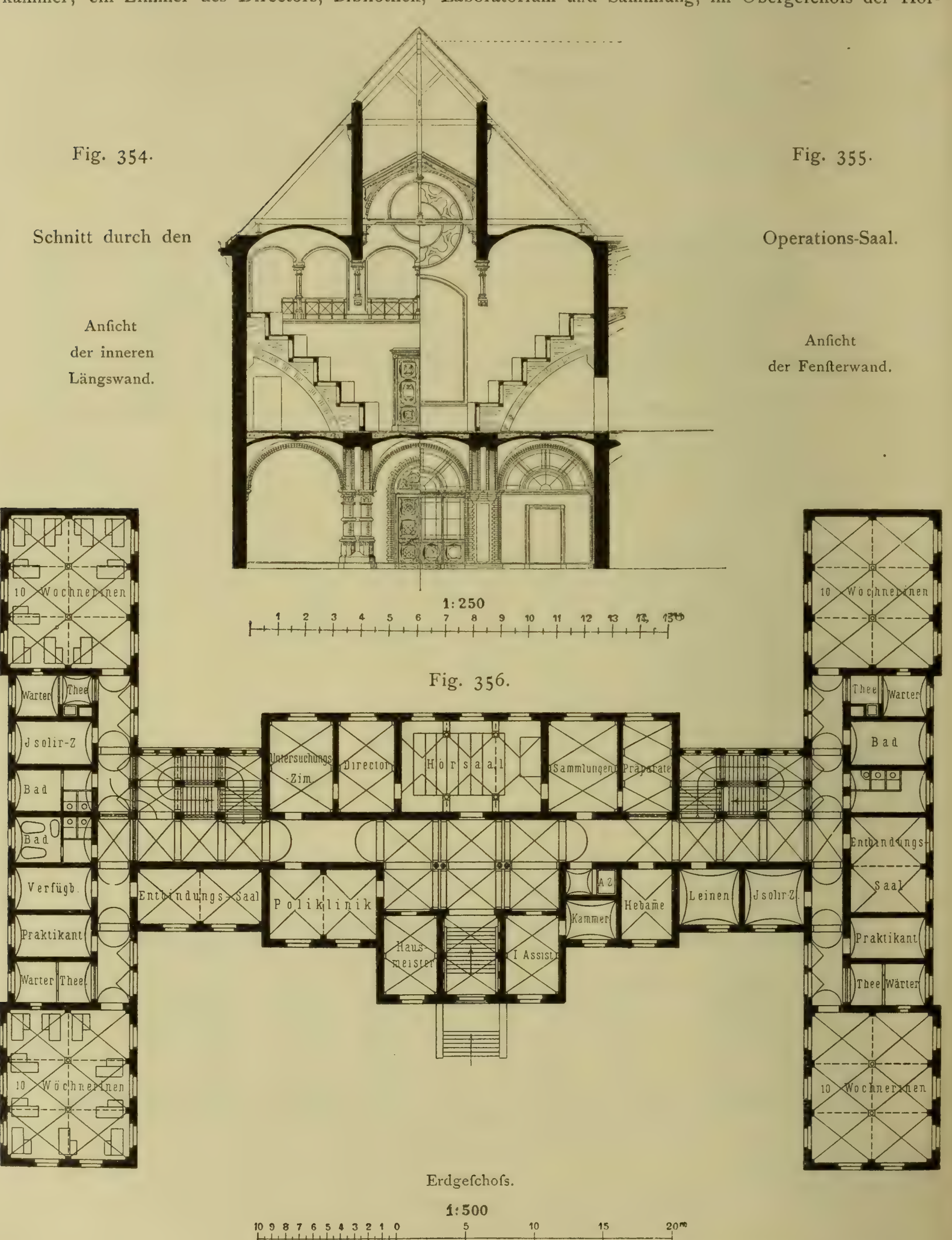


Fig. 354.

Schnitt durch den Operations-Saal.

Anficht der inneren Längswand.

Fig. 355.

Anficht der Fenfterwand.

Fig. 356.

Erdgefchofs.

Frauen-Klinik der

faal nebft einem Phantom-Zimmer. Der Operations-Saal zeigt die Form des halbkreisförmigen Ringtheaters, deffen offene Seite einem über 5 m breiten Fenfter zugekehrt ift. Gefonderte Zugänge für Studenten und die zu operirenden Frauen find nicht vorgefehen; doch bietet fich die Möglichkeit, die letzteren von dem zur Seite gelegenen Chloroform- und Unterfuchungszimmer aus in den Operations-Saal in chloroformirtem Zuftande einzuführen.

Die Abtheilung der kranken Frauen liegt im Erdgefchofs, die der Wöchnerinnen im Obergefchofs. Letztere ift in jedem der beiden Flügel mit einem Entbindungsfaal verfehen. Die Krankenzimmer zu je 6 bis 9 Betten find geräumig und für klinifchen Unterricht wohl geeignet.

466. Frauen-Klinik zu Breslau.

In Breslau wird eine Frauen-Klinik zur Zeit nach Plänen des Verfaffers gebaut, wovon die Grundriffe durch Fig. 356 bis 358 und der Durchfchnitt des Operations-Saales durch Fig. 354 u. 355 dargeftellt werden.

Das Gebäude, welches das erfte unter einer gröfseren Reihe von klinifchen Neubauten ift, die auf dem Grundftücke des Max-Gartens bei Breslau in den nächften Jahren erbaut werden follen, hat die Grundform eines **H**. Die beiden die Krankenabtheilungen aufnehmenden Flügel werden durch das Lehrgebäude von einander getrennt und dadurch jede Störung der Kranken durch den Verkehr in der Lehranftalt forgfältig vermieden. Zur Abfertigung der Poliklinik ift zur Linken des Haupteinganges ein geräumiges

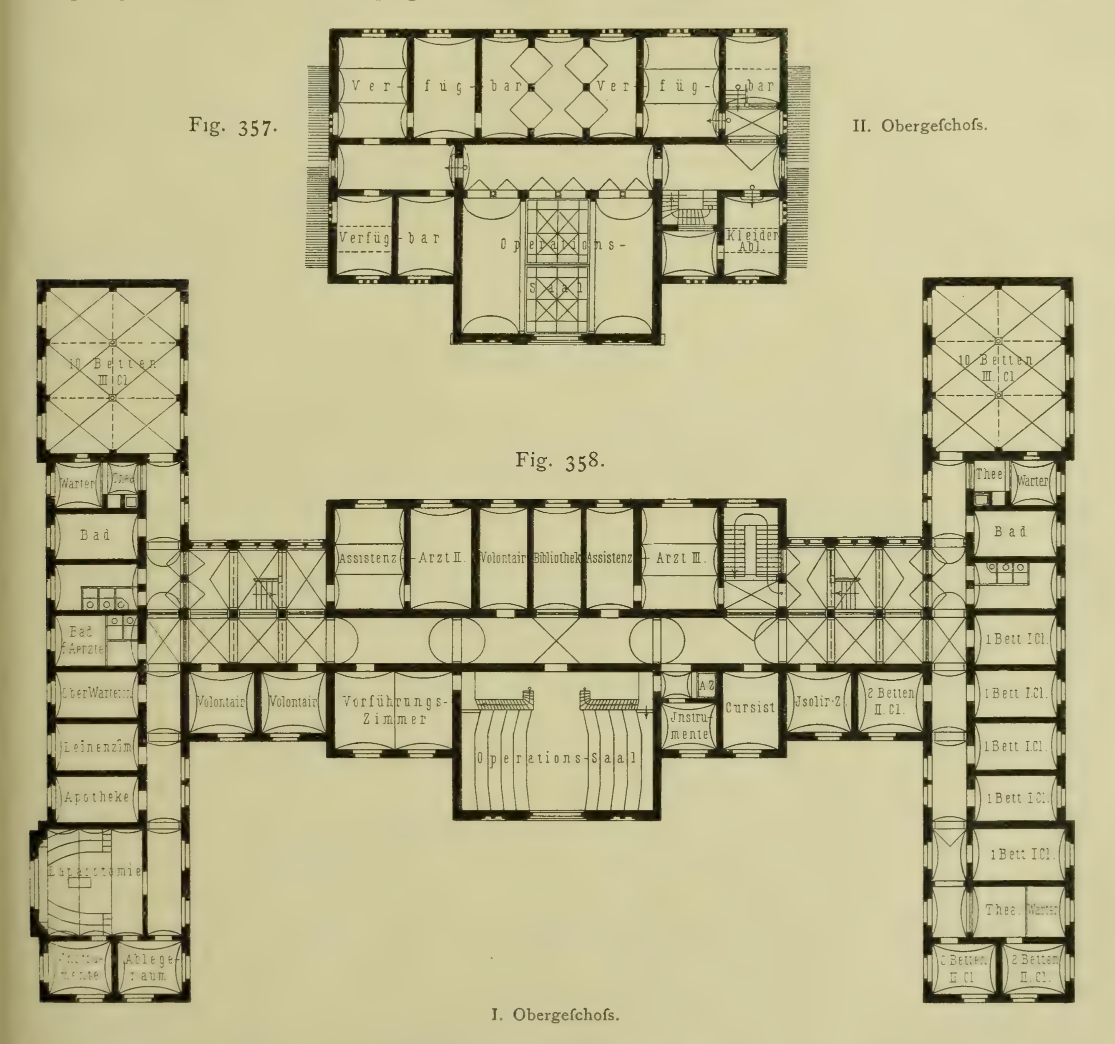


Fig. 357. II. Obergefchofs.

Fig. 358. I. Obergefchofs.

Arch.: *v. Tiedemann & Waldhaufen.*

Univerfität zu Breslau.

Zimmer, demfelben gegenüber ein Unterfuchungszimmer angeordnet. Hieran fchliefst fich in paffender Reihenfolge das Zimmer des Directors, der kleine Hörfaal und zwei Sammlungszimmer. Zur Rechten des Einganges liegt die Wohnung des poliklinifchen Affiftenten. Zwei neben den Anfchlüffen des Langhaufes an die beiden Flügel gelegene Treppen führen zum I. Obergefchofs, deffen Hauptraum, der Operations-Saal, in der Mittelaxe liegt. Die Studirenden verlaffen jedoch das Treppenhaus nicht, fondern fteigen weiter zum II. Obergefchofs empor und treten dort in eine 4,1 m über dem Fufsboden liegende Empore, von der aus fie zu den Sitzreihen hinabfteigen. Es wird dadurch jede Berührung der Studenten mit den klinifchen Kranken und den zu Operirenden vermieden. Neben dem Operations-Saal liegt ein geräumiges Vorführungszimmer und ein kleines Inftrumenten-Zimmer. Zwei Wohnungen für Affiftenz-Aerzte, drei Zimmer für Volontär-Aerzte, ein Bibliothek- und ein Claufur-Zimmer find gleichfalls im II. Obergefchofs untergebracht.

Die beiden Flügel nehmen im Erdgefchofs die Wöchnerinnen-Abtheilung auf. Der linke Flügel ift durch eine Glaswand im Gange in zwei gleiche Hälften getheilt, deren eine als Referve-Abtheilung in der Regel unbelegt bleibt. Die Wöchnerinnen-Zimmer zu je 10 Betten liegen an den Flügelenden und find an je zwei, bezw. drei Seiten mit Fenftern verfehen. Zu jedem Flügel gehört ein gefonderter Entbindungs-faal. Ueber der Wöchnerinnen-Abtheilung liegt im I. Obergefchofs die Abtheilung der kranken Frauen, und zwar zwei Säle zu je 10 Betten, drei zu je 2, fünf zu je 1 Bett nebft einigen Abfonderungszimmern. Im nördlichen Flügel ift der Saal für Laparotomien mit breitem Mittelfenfter und Sitzplätzen für etwa 24 Zufchauer vorgefehen, neben demfelben ein Ablageraum für frifch Operirte und ein Inftrumenten-Zimmer. Sämmtliche Räume des Gebäudes follen in allen Gefchoffen maffiv überwölbt werden.

467.
Frauen-Klinik zu Berlin.

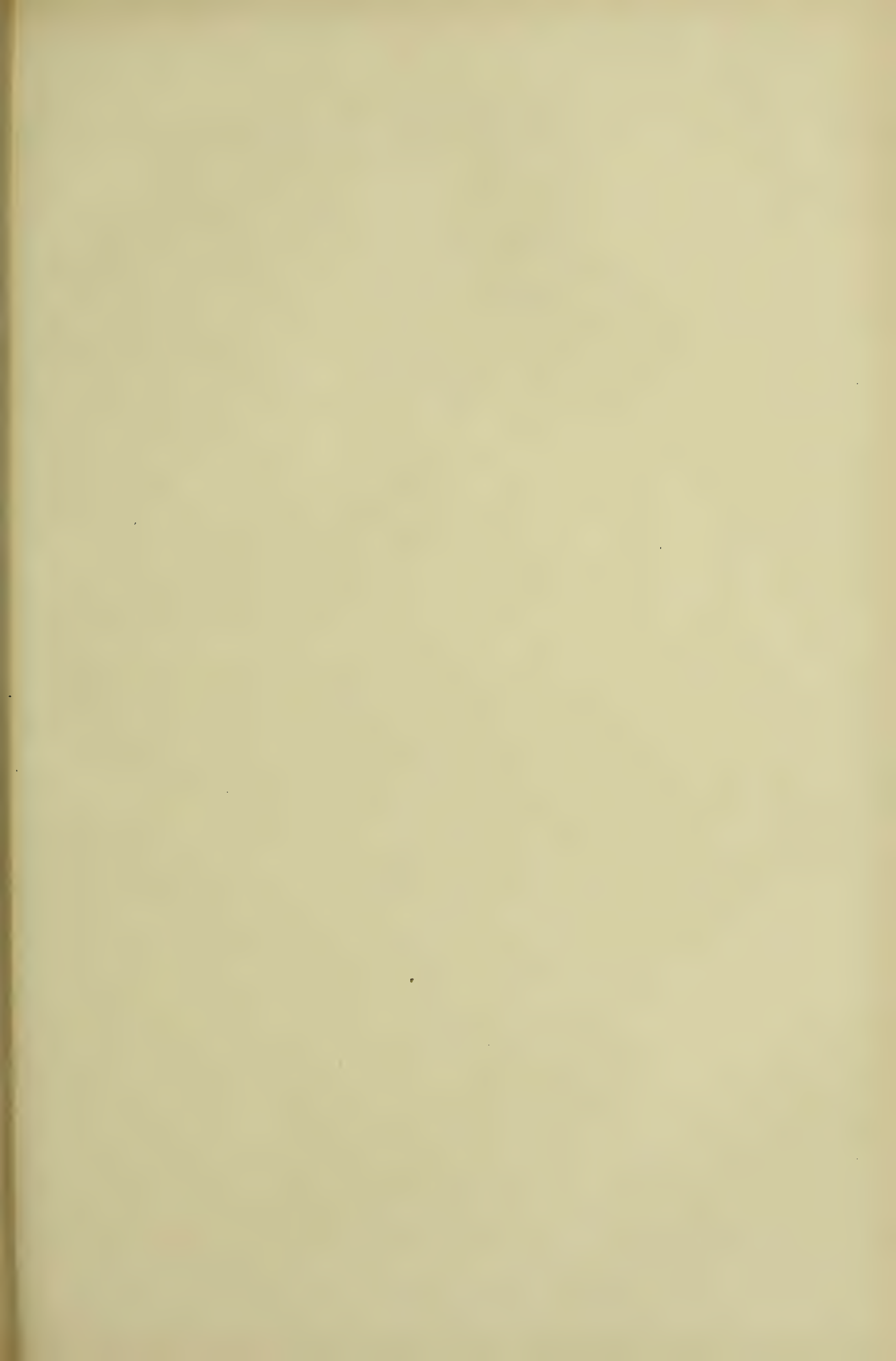
Eine fehr umfangreiche Anlage ift die Frauen-Klinik zu Berlin[332]), in den Jahren 1880—82 nach Plänen von *Gropius & Schmieden* auf einem Grundftücke erbaut, das im Weften von der Artillerieftrafse, im Norden von der Ziegelftrafse, öftlich von zur Zeit noch unbebauten fiskalifchen Grundftücken und an der Südfeite von der Spree begrenzt wird. Die neben ftehende Tafel, fo wie Fig. 359 u. 360 enthalten die Grundriffe des Erdgefchoffes, des I. und II. Obergefchoffes diefer hervorragenden Bauanlage.

Im Wefentlichen befteht diefelbe aus zwei Gebäudegruppen, nämlich einem zweiflügeligen Bau an den beiden Strafsen und den im Inneren des Grundftückes liegenden Pavillon-Bauten. Die Trennung der Abtheilung für kranke Frauen von der Entbindungs-Anftalt ift in fehr vollkommener Weife durchgeführt. Erftere nimmt den Hauptbau an der Artillerieftrafse ein, deffen Erdgefchofs links vom Eingang die Räume für Poliklinik, nämlich drei geräumige Wartezimmer, und durch den Mittelgang von diefen getrennt, den poliklinifchen Hörfaal, ein Zimmer für den docirenden Arzt, ein Unterfuchungszimmer, ein Zimmer für mikrofkopifche Arbeiten und ein Bibliothek-Zimmer enthält. Dem poliklinifchen Hörfaal hat man ein befonders breites Fenfter an der Nordfeite gegeben, um die forgfältige Vornahme von Unterfuchungen zu ermöglichen. Die rechte Seite des Erdgefchoffes ift für das Aufnahme-Bureau, die Infpector-Wohnung und die Wohnung der Hebamme beftimmt. Zwei vorgezogene Flügel an der Artillerieftrafse werden einerfeits von der Director-Wohnung, andererfeits von den Wohnungen der Affiftenz-Aerzte eingenommen.

Das I. und ein Theil des II. Obergefchoffes diefes Gebäudetheiles (Fig. 359 u. 360) nimmt die Zimmer der kranken Frauen auf, deren einzelne ganz abgefondert werden können. Im I. Obergefchofs liegt über dem Haupteingang der Saal für Laparotomien mit halbkreisförmigem, den breiten Weftfenftern zugekehrten Ringtheater und kachelbekleideten Wandpaneelen. Im II. Obergefchofs (Fig. 359) liegt über dem poliklinifchen Hörfaal der grofse Operations-Saal mit 110 Sitzplätzen und 40 Stehplätzen. Die Beleuchtung erhält diefer Raum durch ein grofses, nach Norden gelegenes Mittelfenfter und durch ein — in der Ausführung nicht befonders wirkfames — Deckenlicht. Die Sitzreihen find ringförmig dem Fenfter zugekehrt. Durch einen Fahrftuhl können die Operirten nach ihren Zimmern befördert werden. Die Zugänge für die zu Operirenden und die Studirenden find hier nicht in gleicher Vollkommenheit, wie in Breslau, von einander getrennt.

An den Hörfaal fchliefst fich ein Inftrumenten-Zimmer, ein kleines Zimmer für den Director und ein Kleiderablageraum für Studirende an.

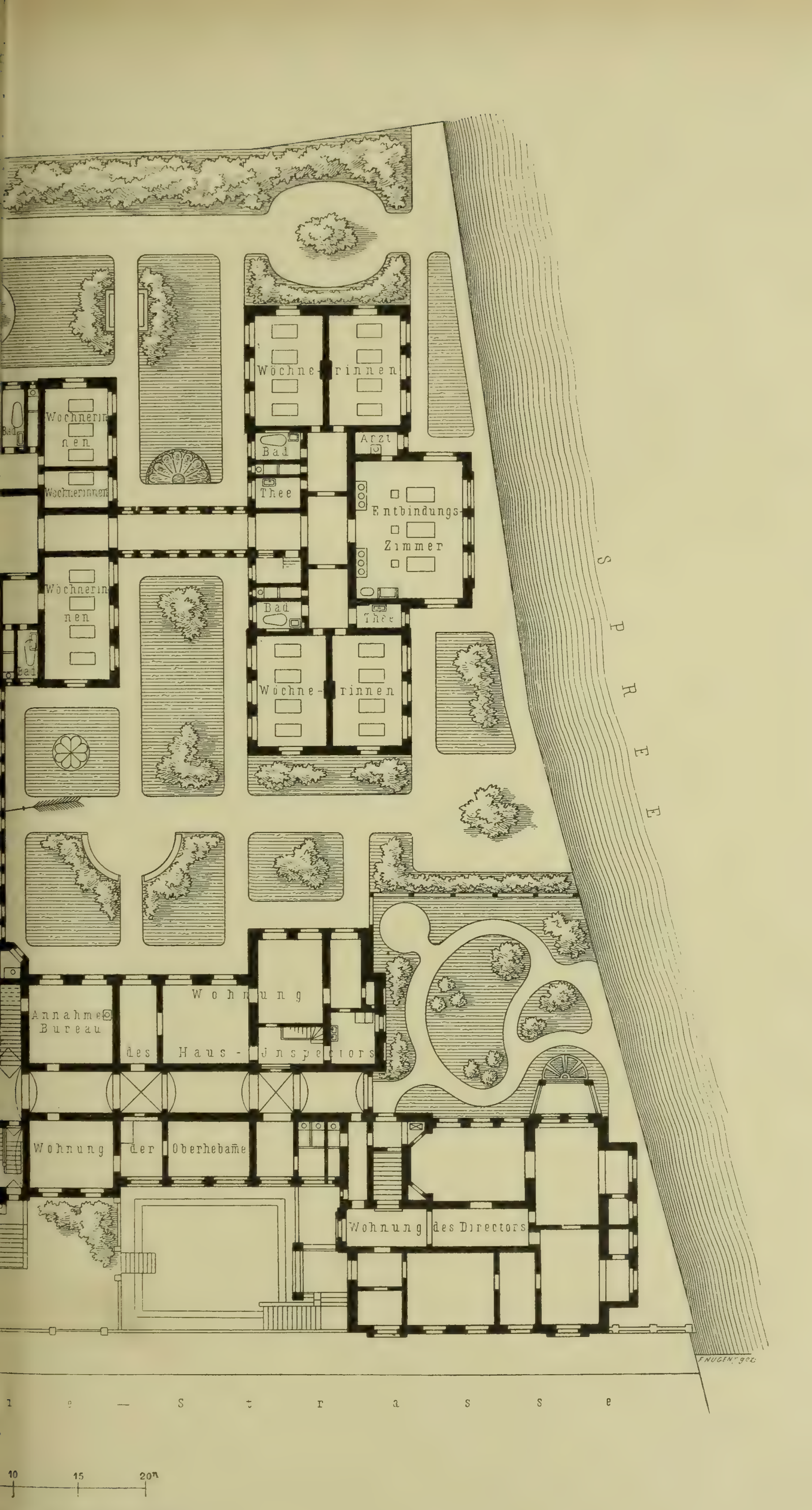
332) Siehe: Zeitfchr. f. Bauw. 1881, S. 475 u. Bl. 61.
Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 385.
KUHN, F. O. Krankenhäufer. Sonderabdruck aus: Bericht über die Allgemeine Deutfche Ausftellung auf dem Gebiete der Hygiene und des Rettungswefens. Berlin 1882—83. Herausg. v. P. BOERNER. Bd. II. Breslau 1885.
GUTTSTADT. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Feftfchrift zur 59. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. Berlin 1886. S. 332.





Frauen-Klinik

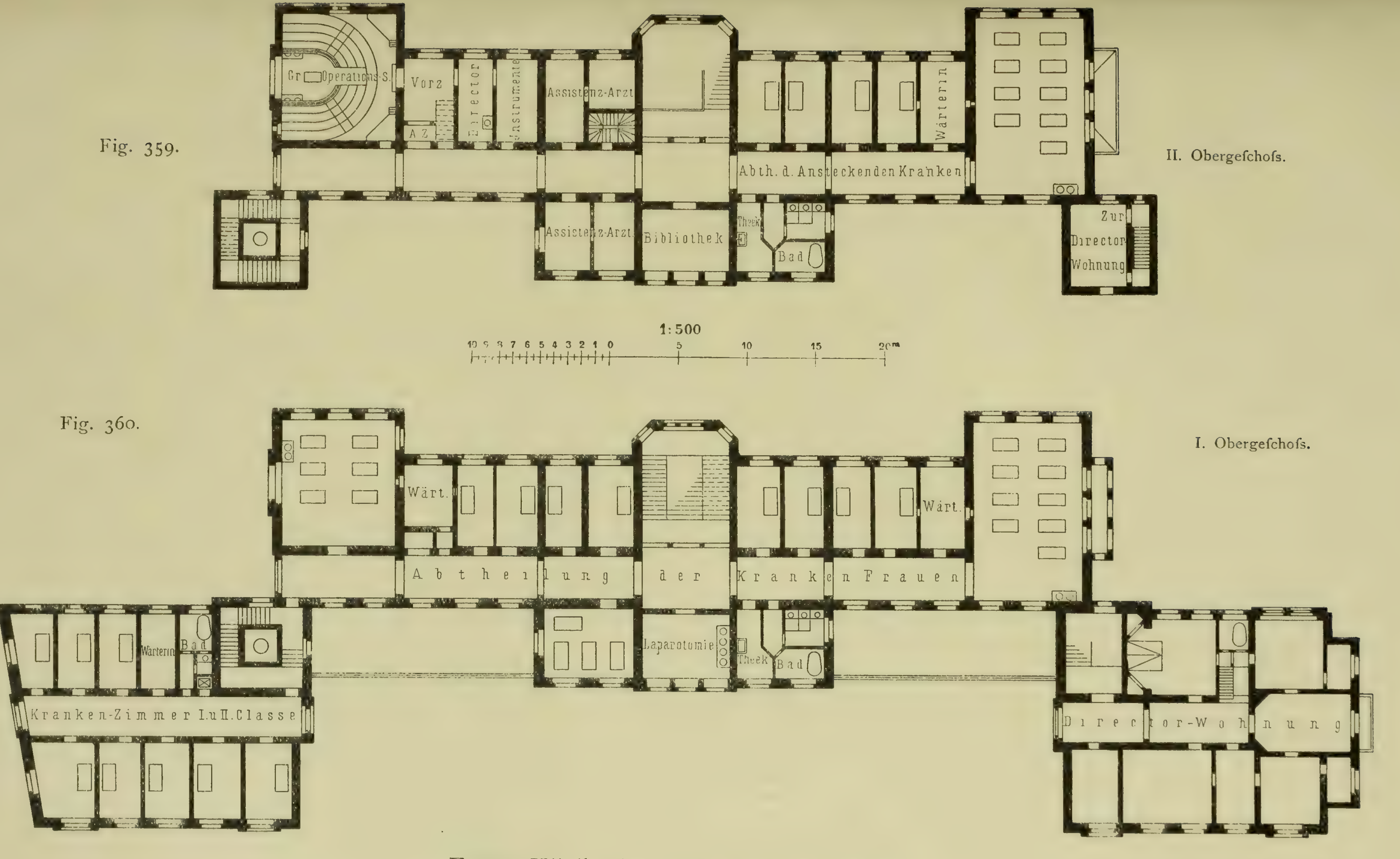
Arch.:



ersität zu Berlin.

hmieden.





Frauen-Klinik der Univerfität zu Berlin.

Vorderer Mittelbau.

Arch.: *Gropius & Schmieden.*

Die Abtheilung der kranken Frauen enthält zufammen 40 Betten, deren 12 in Einzelzimmern ftehen. Die übrigen Zimmer fchwanken zwifchen je 4 bis 9 Betten. Die Entbindungs-Anftalt nimmt die drei Saalbauten inmitten des Grundftückes und den einftöckigen Flügel an der Ziegelftrafse ein, in deren letzterem fich auch die Küche nebft einigen Nebenräumen befindet. Die Einzelbauten, welche fämmtlich unter einander und mit den ftrafsenfeitigen Flügeln durch Verbindungsgänge in Zufammenhang ftehen, find einftöckig. Durch diefe vielfache Gliederung der Abtheilung ift die Abfonderung einzelner Zimmergruppen in leichtefter und vollkommenfter Weife erreichbar. An den beiden äufserften Enden der Anftalt, an der Spree und Ziegelftrafse, liegen die Entbindungsfäle. Eigenthümlich ift die überall durchgeführte Zerlegung der an den Enden der Einzelgebäude gelegenen Krankenfäle durch Längsfcheidewände, durch welche die Beleuchtung von zwei gegenüber liegenden Seiten her vermieden wird, die in Breslau gerade gefordert wurde.

Die Anftalt ift mit ungewöhnlich gediegenem, wenn auch im Allgemeinen einfachem inneren Ausbau und vortrefflichen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen verfehen.

Literatur

über »Frauen-Kliniken«.

ZENETTI. Das neue ftädtifche Gebärhaus in München. Zeitfchr. f. Bauw. 1858, S. 7.

GIERSBERG. Ueber die gynäkologifche Klinik der Univerfität Bonn. Deutfche Bauz. 1871, S. 64.

HESSE. Ueber die Heizungs- und Ventilations-Einrichtungen in der neuen geburtshülflichen Klinik zu Königsberg. Deutfche Bauz. 1871, S. 279.

HILDEBRANDT, H. Die neue gynäkologifche Univerfitätsklinik und Hebammen-Lehranftalt zu Königsberg i. Pr. Leipzig 1876.

Baudirection des Canton Bern. Die geburtshilfliche Klinik in Bern. Bern 1876.

Neubau der Frauenklinik der Univerfität in Breslau. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 93.

Ferner:

Archiv für Gynaekologie. Herausg. von F. BIRNBAUM, C. v. BRAUN etc. Red. von CREDÉ u. GUSSEROW. Berlin. Erfcheint feit 1870.

Centralblatt für Gynäkologie. Herausg. von H. FRITSCH. Leipzig. Erfcheint feit 1877.

c) Innere Kliniken.

468. Zweck.

Die inneren, internen oder medicinifchen Kliniken find für den Unterricht in der Behandlung der inneren, d. h. derjenigen Krankheiten beftimmt, die nicht auf dem Wege der Operation, fondern vornehmlich durch Arzneimittel geheilt werden. Es ift begreiflich, dafs die grofse Zahl der Krankheitserfcheinungen auch hier bereits zu einer Theilung des Stoffes geführt und dafs man für gewiffe Krankheitsgruppen bereits eigene Lehrftühle an den Univerfitäten und eigene klinifche Gebäude für diefelben errichtet hat. Dies gilt namentlich von den Hautkrankheiten (Dermatologie) und den fyphilitifchen Krankheiten. Die bauliche Einrichtung für den Unterricht ift indeffen in beiden Kliniken annähernd diefelbe, und defshalb wollen wir, da diefe, fo weit fie fich auf die Kranken-Heilanftalten bezieht, uns hier nicht zu befchäftigen hat, eine Trennung der medicinifchen von der dermatologifch-fyphilitifchen Klinik nicht vornehmen, zumal beide an den meiften Univerfitäten in einem gemeinfchaftlichen Gebäude vereinigt find.

1) Lehranftalt.

469. Klinifcher Hörfaal.

In der Lehranftalt, die fich auch hier von der Kranken-Heilanftalt fondert, bildet den Mittelpunkt der klinifche Hörfaal, an den fich, wenn darin zugleich die Poliklinik abgehalten wird, die Wartezimmer für die poliklinifchen Kranken und eine gröfsere Reihe von Unterfuchungszimmern anfchliefsen müffen.

Den Verlauf des klinifchen Unterrichtes hat man fich etwa folgendermafsen vorzuftellen. An einer gut beleuchteten Stelle eines geräumigen Hörfaales hat der die Klinik abhaltende Profeffor feinen Sitz, bezw. Standort. Ihm werden die Kranken einzeln vorgeführt. Nach kurzer Unterfuchung, Stellung von Fragen etc. wird entweder im unmittelbaren Anfchlufs an diefe Vorgänge den Zuhörern ein Vortrag über die gemachten Wahrnehmungen und die daran zu knüpfenden Schlufsfolgerungen gehalten oder, wenn diefe Unterfuchung zur Feftftellung der Krankheit nicht ausreicht, einem der Affiftenz-Aerzte unter beftimmten Anweifungen der Auftrag ertheilt, eine genauere Unterfuchung vorzunehmen. Diefe wird fodann in einem der Unterfuchungszimmer in Gegenwart einiger hierbei zugezogener Studenten ausgeführt. Um diefem Zwecke zu entfprechen, mufs der klinifche Hörfaal hell beleuchtet fein und fein Licht von derjenigen Seite erhalten, welche zur Zeit des klinifchen Unterrichtes fonnenfrei ift. Findet diefer, wie gewöhnlich, in den Vormittagsftunden ftatt, fo ift die Lage nach Weften brauchbar, Norden, Nordweften und Nordoften jedoch nicht minder zweckentfprechend und weniger abhängig von der Zeit des klinifchen Unterrichtes.

Die zweckmäfsigfte Grundform der klinifchen Hörfäle ift das Rechteck, deffen eine Wand in der Mitte ein breites und hohes Fenfter erhält, zuweilen auch wohl vollftändig in Fenfter aufgelöst ift. Senkrecht zu diefer Fenfterwand find dann die Sitzreihen anzuordnen, die zu beiden Seiten eines in der Mitte frei bleibenden rechteckigen Vorführungsraumes fteil anfteigen. Der Profeffor fitzt mit dem Rücken gegen die Fenfterwand, fo dafs der vorgeführte Kranke in befter Beleuchtung vor ihm fteht und dabei von den Studirenden gefehen werden kann, ohne dafs diefe gegen das Licht zu fchauen nöthig haben. Diefe Anordnung ift in Halle und Königsberg ausgeführt und in Göttingen zur Ausführung beftimmt. Die anderweite Anordnung der Sitze in Bonn, nach welcher die Bankreihen parallel der Fenfterwand ftehen, ift, weil die Zuhörer gerade gegen das Licht fehen müffen, zur Nachahmung nicht zu empfehlen. Die Grundform des Halbkreifes, welche in Budapeft vorkommt, verdankt dort ihre Uebereinftimmung mit der Geftalt des chirurgifchen Operations-Saales wohl mehr dem Beftreben, eine fymmetrifche Baugruppe zu fchaffen, als der inneren Nothwendigkeit, wenngleich nicht bezweifelt werden kann, dafs auch diefe Grundform und Beleuchtungsart den Anforderungen des Unterrichtes wohl entfprechen mag.

Die halbkreisförmige Anordnung der Sitze, mit dem rechteckigen Grundrifs des Hörfaales vereinigt, weist die foeben vollendete Marburger Klinik (fiehe Fig. 367) auf. Die Beleuchtung durch die an drei Wänden angeordneten, hoch gelegenen Fenfter ift dort vortrefflich gelungen, und die Fenfter fowohl unter den fteil anfteigenden Sitzen, wie auch über der höchften Sitzreihe find in eigenthümlicher Weife, ähnlich wie beim pathologifchen Inftitut in Kiel (fiehe Art. 397, S. 391), zu mikrofkopifchen Arbeiten beftimmt.

Der klinifche Hörfaal in Tübingen (fiehe Fig. 364) hat die Form eines gewöhnlichen Hörfaales mit mäfsig anfteigenden Sitzreihen und Beleuchtung von der linken Seite und dem Rücken der Zuhörer aus erhalten.

Der vortragende Profeffor mufs Wafch-Einrichtungen mit Kalt- und Warmwaffer-Zuleitung nahe bei feinem Sitze zu feiner Verfügung haben. Im Uebrigen ift die Anordnung der Sitzreihen von derjenigen im chirurgifchen Operations-Saal (fiehe Art. 426, S. 409) nicht verfchieden. Es kommt auch hier, fo fern ein zweiter Hörfaal für theoretifche Vorlefungen vorhanden ift, nicht darauf an, dafs der Vortrag nachgefchrieben wird, fondern dafs die Studirenden fehen und mit Aufmerkfamkeit jeder Bewegung und jedem Handgriff des Vortragenden folgen.

470. Unterfuchungs-zimmer.

Die Zahl der fich an den Hörfaal anfchliefsenden Unterfuchungszimmer ift zuweilen eine ziemlich bedeutende; fie hängt ab von der Art der Unterfuchungen, von der Zahl der gleichzeitig zu unterfuchenden Kranken, bezw. der zur Vornahme von Unterfuchungen verfügbaren Affiftenz-Aerzte und auch wohl von den befonderen Anfprüchen des Erbauers an die Ausrüftung mit Hilfswerkzeugen aller Art, die nicht allein bei der Unterfuchung der Kranken, fondern auch zur Durchführung befonderer Curen gebraucht werden. Wenn es auch vorkommt, dafs, wie in Bonn [333], bei neu erbauten inneren Kliniken die Unterfuchungszimmer gänzlich fehlen, fo wird man doch bei einer muftergiltigen Klinik die folgenden Räume nicht gern entbehren.

α) Ein oder mehrere Zimmer für die gewöhnlichen Unterfuchungen, zur Stellung der Diagnofe nach vorgängiger Unterfuchung der wichtigften Organe (Herz, Lunge, Leber etc.) auf ihren Zuftand und ihre Thätigkeit, vornehmlich durch Klopfen und Horchen (Percutiren und Auscultiren).

Wie aus dem in Art. 469 befchriebenen Hergang beim klinifchen Unterricht hervorgeht, dienen diefe Unterfuchungszimmer zugleich zur Abhaltung kleiner Curfe und Uebungen vor befchränkter Zuhörerzahl.

β) Ein Zimmer für Unterfuchung und Behandlung der Kranken unter Anwendung von Elektricität.

Die zur Erzeugung des Stromes erforderliche Batterie kann in einer Wandnifche oder auch in einem anderen Raume, z. B. im Kellergefchofs, aufgeftellt werden. Der mit den nöthigen Apparaten, Tafeln zur Beftimmung der Stromftärke etc. ausgerüftete Tifch hat ungefähr die Form und Gröfse eines kleinen Cylinder-Schreibtifches.

γ) Ein Zimmer für Laryngofkopie zum Gebrauch des Kehlkopffpiegels mit Verfinfterungs-Vorrichtung.

Die verfchiedenartigen hier zur Anwendung kommenden Apparate, Laryngofkop, Spectrofkop, Polarifations-Apparat, Augenfpiegel etc., ftehen auf kleinen rings an den Wänden angebrachten Tifchchen, deren jedes mit einer Gasfchlauchlampe verfehen ift.

δ) Da bei ftarkem Befuch der Klinik die meiften der vorgenannten Zimmer mehreren Unterfuchungen gleichzeitig dienen, fo ftellt fich das Bedürfnifs heraus, ein Zimmer zur Vornahme von Unterfuchungen, mit denen Entkleidungen verbunden find, namentlich auch von Frauen, auf das Vorhandenfein von Frauenkrankheiten zur Verfügung zu haben.

Die vorgenannten Zimmer müffen möglichft im unmittelbaren Zufammenhange mit dem klinifchen Hörfaale, bezw. dem Saale für Poliklinik gelegen fein. Weniger wichtig ift die Erfüllung diefer Bedingung bei denjenigen Zimmern, welche zu chemifchen und mikrofkopifchen Unterfuchungen der von einzelnen Kranken entnommenen körperlichen Ausfcheidungen aller Art dienen; denn diefe Arbeiten erfordern mehr Ruhe, Zeit und Sorgfalt, als mit der Abhaltung einer ftark befuchten Poliklinik vereinbar ift. Sie find daher zuweilen (Marburg) mit den Arbeitszimmern der Docenten in Verbindung gebracht.

In Kliniken für Hautkrankheiten und Syphilis wird man in der Regel mit zwei Unterfuchungszimmern auskommen.

471. Warte-zimmer.

Für die ihrer Unterfuchung harrenden Kranken find Wartezimmer anzulegen. Die Trennung nach den Gefchlechtern ift hier minder nothwendig, als in anderen Kliniken, aber doch vielfach durchgeführt. Für reichliche Zufuhr von Luft und Licht

333) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

und reichliche Mafse des Grundriffes, d. h. mindeftens 1 qm für jeden gleichzeitig Anwefenden, ift Sorge zu tragen.

Ein kleines Wafchzimmer neben dem Wartefaal mit Spülabort ift fehr zweckmäfsig. Die Einrichtung des Wartezimmers entfpricht derjenigen in der chirurgifchen Klinik (fiehe Fig. 345, S. 413); jedoch ift die Lage unmittelbar neben dem klinifchen Hörfaale, die dort wegen des Gefchreies der Operirten nicht brauchbar erfchien, bei der inneren Klinik, wo derartige Rückfichten fortfallen, zuläffig.

472. Hörfaal für theoretifche Vorlefungen.

Auch in der inneren Klinik ift für Vorlefungen über das Wefen und die Behandlung der inneren Krankheiten ein Hörfaal erforderlich, der nur in vereinzelten Fällen durch den klinifchen Hörfaal erfetzt wird. Die Gründe, welche die Benutzung des klinifchen Hörfaales für regelmäfsige Vorlefungen minder vortheilhaft erfcheinen laffen, find diefelben, welche gelegentlich der chirurgifchen Kliniken (fiehe Art. 435, S. 413) befprochen wurden. Auch die Einrichtungen diefes Hörfaales entfprechen den dort befchriebenen.

473. Sammlungen.

Als Lehrmittel bei den Vorlefungen werden einige anatomifche und pathologifche Präparate, Abbildungen etc. gebraucht, für deren Unterbringung, bezw. Aufftellung ein Sammlungsraum neben dem Hörfaal zweckmäfsig ift.

474. Arbeitsräume der Docenten etc.

Der weitere Raumbedarf im Lehrgebäude der inneren Kliniken ift von demjenigen der anderen bereits befchriebenen Kliniken in fo fern verfchieden, als fich dem inneren Kliniker ein weiteres Gebiet der Forfchung eröffnet, wie namentlich dem Chirurgen. Die ganze Pathologie und Pharmakologie foll in der inneren Klinik praktifche Anwendung finden, und, da die felbftändige Forfchung vom Lehrberuf nicht getrennt werden kann, fo ift eine theilweife Wiederholung einiger im pathologifchen Inftitute vorkommender und dort befchriebener Räumlichkeiten hier unvermeidlich. Hierher gehört zunächft das chemifche Arbeitszimmer, das fchon für die Unterfuchungen von Auswurfftoffen und fonftigen körperlichen Ausfcheidungen der Kranken der Klinik und der Poliklinik unentbehrlich ift. Es wird meiftens nur von den Affiftenten und einigen mit wiffenfchaftlichen Prüfungsarbeiten befchäftigten älteren Studirenden benutzt und ift mit 4 bis 6 Arbeitsplätzen auskömmlich eingerichtet.

Unzertrennlich von der wiffenfchaftlichen Behandlung der Krankheiten ift bei heutigem Stande der Wiffenfchaft die Kunde der Spaltpilze (Bakteriologie). Die Forfchung auf diefem Gebiete erfordert einen Raum mit gleichmäfsiger Temperatur zur Pilzzucht (fiehe Art. 421, S. 406), möglichft nach Norden gelegen, ein mikrofkopifches Arbeitszimmer zur Unterfuchung der gezüchteten Pflänzchen und Stallungen zur Haltung einiger Verfuchsthiere, an denen mit den gezüchteten Spaltpilzen durch Impfung oder Ueberführung mittels der Nahrung Verfuche angeftellt werden follen, die in der Vivifection ihren Abfchlufs finden. Es find das ziemlich vollftändig eingerichtete pathologifche Arbeitsräume, die, wenn auch in befcheidenem Mafsftabe angelegt, doch in einer gut ausgerüfteten inneren Klinik nicht fehlen follten.

In kleineren Anftalten werden fich die Räume für Pilzzucht und Thierftallungen im Keller verfügbar machen laffen. Die weiteren Arbeiten können von den Docenten in ihren Sprechzimmern ausgeführt werden; es ift aber wünfchenswerth, dafs auch vorgefchrittenen Studirenden Gelegenheit geboten wird, für ihre Staatsprüfungen wiffenfchaftliche Arbeiten im Zufammenhang mit der Krankenbehandlung in den Kliniken auszuführen, und defshalb müffen diefe Räume auch zu allgemeinem Gebrauch vorhanden fein. Ihre Einrichtung ift von derjenigen im pathologifchen und hygienifchen Inftitut nicht verfchieden.

Wir finden in der inneren Klinik ferner wieder das Sprechzimmer des Directors, möglichft mit einem Vorzimmer verfehen, fo wie ein Bibliothek-Zimmer, die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte und der Candidaten der Medicin, endlich einige Räumlichkeiten zur Abhaltung der Prüfungen.

Die Vereinigung einer Dienftwohnung für den Director mit der inneren Klinik ift im Allgemeinen nicht üblich.

2) Krankenanftalt.

475. Krankenfäle.

Schon bei gewöhnlichen Krankenhäufern ift man zu der Anficht übergegangen, dafs nicht eine Form des Krankenfaales für alle Arten von Krankheiten gleich geeignet fei, fondern dafs Fiebernde, mit Anfteckungskrankheiten Behaftete und Operirte einer befonders reinen Luft bedürfen, aber gegen Zugluft und Temperaturfchwankungen wenig empfindlich find, alfo am vortheilhafteften in Baracken untergebracht werden, dafs dagegen chronifch Kranke, namentlich mit rheumatifchen Leiden Behaftete und Genefende gegen Zug und Kälte befonders in Acht genommen, alfo in Krankenhäufern behandelt werden müffen, die mit feitlichen Gängen verfehen wurden. In einer Klinik kommt es nun darauf an, nicht allein das Unterrichts-Material, alfo die möglichen Krankheitsformen thunlichft vollftändig zur Verfügung zu haben, fondern auch den angehenden Aerzten die vortheilhaftefte Behandlung der Kranken in jedem Einzelfalle zur Anfchauung zu bringen.

In einer gut eingerichteten inneren Klinik müffen daher die drei wichtigften Formen der Krankenfäle, diejenigen mit Seitengängen, die mehrftöckigen Saalbauten (Pavillons) und die einftöckigen Saalbauten (Baracken) mit Firftlüftung vertreten fein. Dabei genügt es aber nicht, die wichtigften Krankheitsformen in einzelnen Kranken vertreten zu haben, weil die Unterfuchung des Einzelnen durch zahlreiche Studenten mittels Klopfens und Horchens (Auscultiren) die Kranken übermäfsig angreifen würde. Aus diefem Grunde ift es gerade für innere Kliniken von Werth, durch Vereinigung mit öffentlichen, z. B. ftädtifchen Krankenhäufern ein reichhaltiges Material zur Verfügung zu erhalten. In Amerika, England und Frankreich bildet, wie in Art. 310 (S. 330) bereits erwähnt, diefe Einrichtung die Regel.

Die Weiträumigkeit der Krankenfäle hat hier denfelben Werth, wie in chirurgifchen und Frauen-Kliniken, nämlich den, eine gröfsere Zahl von Studirenden unter Führung des Profeffors aufnehmen zu können. Doch ift die Vereinigung von mehr als 10 bis 12 Betten in einem Saale nicht rathfam.

Im Uebrigen unterfcheidet fich die Kranken-Heilanftalt der Klinik nicht wefentlich von anderen Krankenhäufern. Sie macht nur etwas gröfsere Anfprüche an die Vollftändigkeit der felbft für feltene Einzelfälle gebrauchten Einrichtungen; fo werden namentlich Bäder in Prefsluft für an der Luftröhre operirte Kinder, alle Einrichtungen für elektrifche Heilmethoden, permanente Bäder, Dampfbäder, zahlreiche und gut eingerichtete Wafferbäder und eine vollftändig eingerichtete Haus-Apotheke nicht fehlen dürfen.

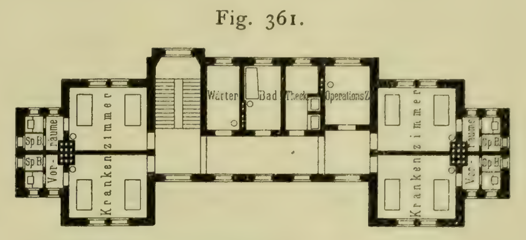
476. Abfonderungshaus.

Wohl zu unterfcheiden von den Abfonderungszimmern in der Klinik, welche zur Aufnahme von Kranken dienen, die durch ihre Leiden, Geruch, Schreien etc. die Genoffen des Krankenfaales ftören würden, ift das Abfonderungs- oder Ifolir-Haus, in dem einige Krankheitsformen behandelt werden follen, welche eine hervorragende Anfteckungsgefahr in fich bergen, z. B. Fleck-Typhus, Cholera, Pocken, Diphtheritis etc.

An einigen Univerfitäten begnügt man fich damit, diefe Krankheitsformen nur dann unterrichtlich zu verwerthen, wenn fie gerade epidemifch am Orte auftreten. Man hat dann im Abfonderungshaufe gleichzeitig nur eine Krankheitsform unterzubringen, alfo je einen Krankenfaal und ein Abfonderungszimmer für Männer und Frauen mit den nöthigen Nebenräumen für Bäder, Aborte, Wärterzimmer und Theeküchen vorzufehen.

Solche Ifolir-Häufer beftehen in Halle [334]), Bonn [335]), Marburg etc. In Göttingen fteht der Neubau eines Abfonderungshaufes bevor, der für die gleichzeitige Behandlung von vier verfchiedenen Krankheitsformen eingerichtet ift, deren jede mit oben einem, unten zwei Zimmern von zufammen vier Betten vertreten fein kann. Fig. 361 [336]) giebt den Grundrifs diefes Gebäudes im Erdgefchofs; im Obergefchofs fehlt die trennende Scheidewand zwifchen den Krankenzimmern.

Fig. 361.



Abfonderungshaus der inneren Klinik zu Göttingen. — Erdgefchofs [336]).

1/500 n. Gr.

Zur Vermeidung der Uebertragung von Anfteckungen dürfen die Abfonderungshäufer nicht auf die allgemeinen Koch- und Wafchhäufer angewiefen fein; fondern fie erhalten die für ihre Zwecke erforderlichen Wirthfchaftsräumlichkeiten im eigenen Haufe.

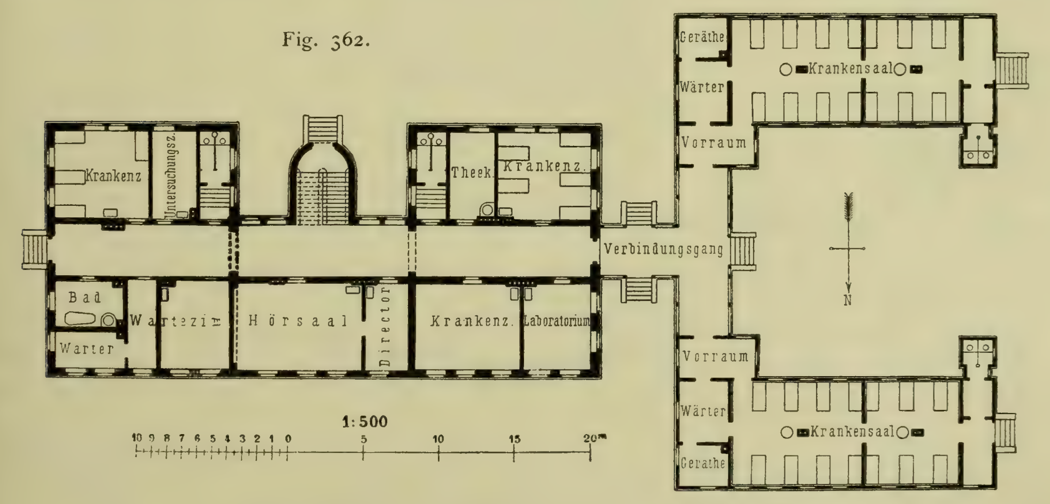
3) Gefammtanlage und Beifpiele.

477.
Innere Klinik zu Jena.

Eine fehr einfache, in der Planbildung aber nicht ungünftige Anlage ift die in Fig. 362 [337]) im Grundrifs dargeftellte, 1871 erbaute innere Klinik zu Jena.

Die für den Unterricht und die Poliklinik beftimmten Räume liegen zu beiden Seiten eines Mittelganges, der fich in feiner Verlängerung gabelt und zu zwei Kranken-Baracken führt. Der Hörfaal, an den fich zwei Wartezimmer für poliklinifche Kranke anfchliefsen, dient zugleich zum Abhalten der Poliklinik. Auf der anderen Seite des Ganges befindet fich ein Unterfuchungszimmer. Dafs ein neben diefem und mittelbar am Haupteingange befindliches Zimmer mit Kranken belegt wird, ift nicht befonders zweckmäfsig,

Fig. 362.



Innere Klinik der Univerfität zu Jena. — Erdgefchofs [337]).

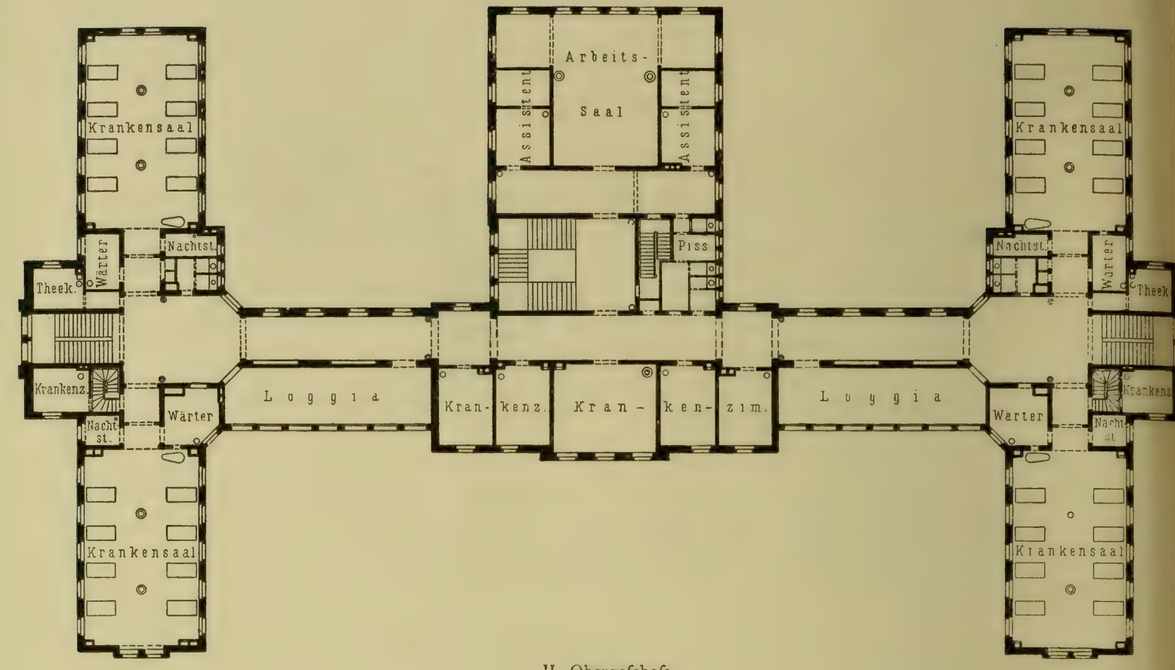
[334]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 169.

[335]) Siehe ebendaf. 1883, S. 343.

[336]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Stadt-Bauraths *Kortüm* in Erfurt.

[337]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinfpectors *Hofse* in Jena.

Fig. 363.



II. Obergefchofs.

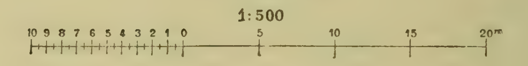
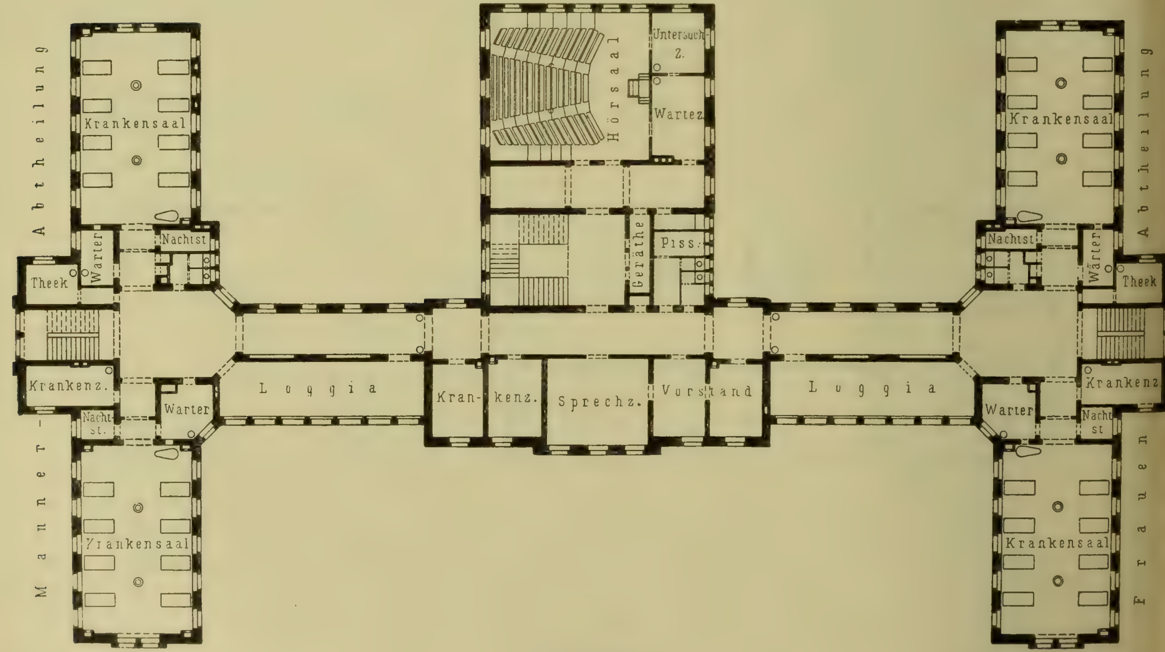


Fig. 364.



I. Obergefchofs.

Innere Klinik der Univerfität zu Tübingen [338]).

Arch.: *Koch*.

weil der an diefer Stelle unvermeidliche lebhafte Verkehr mit der für die Kranken erforderlichen Ruhe unvereinbar ift. Naturgemäfs würde fich hier das am entgegengefetzten Ende des Haufes liegende fog. Laboratorium, d. h. ein Zimmer für chemifche und mikrofkopifche Unterfuchungen körperlicher Ausfcheidungen, anfchliefsen. Auch das zur Rechten des Einganges liegende Badezimmer dürfte vortheilhafter zu wiffenfchaftlichen Arbeiten oder für Unterrichtszwecke Verwendung finden.

Das Obergefchofs enthält 8 Krankenzimmer mit zufammen 32 Betten nebft den nöthigen Nebenräumen und 2 Affiftenten-Wohnungen.

478. Innere Klinik zu Tübingen.

Die innere Klinik zu Tübingen ift 1875—79 nach Plänen *Koch*'s unter Oberleitung *Bock*'s erbaut. Wir theilen in Fig. 363 u. 364 [338]) Grundriffe der intereffanten Bauanlage mit.

Das Erdgefchofs nimmt die Wohnungen der Affiftenz-Aerzte, ein Aufnahmezimmer nebft Unterfuchungszimmer, die Räume für Verwaltung, Koch- und Wäfchereibetrieb auf und ift ferner mit Bädern, einem Dampfbad, einem Luftdruck-Apparat etc. fehr reichlich ausgeftattet. Durch die Mittelaxe des Gebäudes gelangt man in das Haupttreppenhaus und fteigt dort zum I. Obergefchofs empor, wofelbft das Wartezimmer und Unterfuchungszimmer im unmittelbaren Anfchlufs an den Hörfaal liegen. An der entgegengefetzten Seite führt eine Thür vom Treppenhaufe nach einer Zimmergruppe, welche theils für den Vorftand, theils zur Aufnahme einzelner Kranker beftimmt ift. Im II. Obergefchofs des Mittelbaues (Fig. 363) find über dem Hörfaal und den daran ftofsenden Zimmern 2 Affiftenten-Wohnungen und ein geräumiger Saal für wiffenfchaftliche Arbeiten, weiters im Vorderhaufe Einzelzimmer für Kranke angeordnet. Die Flügelbauten enthalten im I. und II. Obergefchofs die Krankenräume, dreifeitig beleuchtete Säle zu je 8 Betten. Die nach den Flügelbauten führenden Verbindungsgänge find von offenen Hallen begleitet, welche bei fchönem Wetter den Genefenden zu angenehmem Aufenthalt dienen.

479. Innere Klinik zu Budapeft.

Die innere Klinik zu Budapeft [339]) ift nach Plänen *Kolbenheyer*'s erbaut, feit 1880 in Benutzung und entfpricht in ihrer Gefammtanordnung der chirurgifchen Klinik (fiehe Art. 445, S. 418).

Auch hier fchliefsen fich die grofsen Krankenfäle faft unmittelbar an den halbkreisförmigen grofsen Hörfaal an, von dem fie nur durch einen Vorplatz getrennt find. Der grofse Hörfaal liegt im I. Obergefchofs. Neben demfelben befindet fich blofs ein kleines Wartezimmer und eine Affiftenten-Wohnung; ein kleiner Hörfaal, ein Wartezimmer, das Zimmer des Profeffors und ein Diagnofticum liegen darunter im Erdgefchofs, während ein chemifches Laboratorium noch im II. Obergefchofs untergebracht ift.

Die Krankenfäle find im Erdgefchofs und I. Obergefchofs nicht wie in der chirurgifchen Klinik zweifeitig mit Fenftern verfehen, fondern der Länge nach durch eine Mittelwand getheilt, die nur im II. Obergefchofs fehlt. Es werden fo auf fehr einfache Weife die den verfchiedenen Krankheitserfcheinungen zuträglichen Krankenhausformen gefchaffen.

Der ganze Bau kann als Beifpiel einer auf kleiner Bauftelle zufammengedrängten umfangreichen Anlage gelten.

480. Innere Klinik zu Bonn.

Die innere Klinik zu Bonn [340]), feit 1882 im Betriebe, ift mit der Klinik für Hautkrankheiten und Syphilis vereinigt.

Die Gebäudegruppe zeigt ein Langhaus mit Seitengang und zwei lebhaft gegliederte Flügel, davon einer, und zwar der weftliche, gleichfalls mit Seitengang verfehen, die Klinik für Hautkrankheiten aufnimmt, während der andere, öftliche, einen Mittelgang hat und, gleich wie das Langhaus, der inneren Klinik zugewiefen ift. Die Planbildung kann als eine befonders glückliche nicht bezeichnet werden, in fo fern der grofse Haupteingang mit ftattlicher Vorhalle nur zu den Krankenräumen führt, während der Zugang zum Hörfaal und zur Poliklinik verfteckt im öftlichen Seitenflügel liegt. Die hinfichtlich der Beleuchtung unvortheilhafte Anordnung des Hörfaales ift in Art. 469 bereits erwähnt, und die denfelben umgebende Zimmergruppe läfft die in anderen Anftalten gleichen Umfanges für unentbehrlich gehaltenen Räume für wiffenfchaftliche Unterfuchungen vermiffen; es findet fich dort nur ein Wartezimmer der Poliklinik, das Director-Zimmer und ein Zimmer, das zugleich als Dunkelzimmer zum Gebrauch des Kehlkopffpiegels, zur Aufnahme der Handfammlung und zu mikrofkopifchen Arbeiten gebraucht werden mufs.

In der Klinik für Hautkrankheiten liegt der Hörfaal nebft einem Nebenraume im Obergefchofs. Der Verkehr des poliklinifchen Publicums und der Studirenden wird dadurch tiefer in das Innere des

---

338) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauraths *Koch* in Tübingen.

339) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 75.

340) Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 323.

Haufes geleitet, als unbedingt nothwendig und zur Aufrechterhaltung der Ruhe wünfchenswerth ift. Uebrigens find die beiden Abtheilungen diefer Klinik derart gefondert, dafs die Hautkrankheiten im Erdgefchofs, die Syphilis im Obergefchofs behandelt werden[341]).

481. Innere Klinik zu Halle.

Die innere Klinik in Halle[342]) ift 1881—83 nach des Verfaffers Plänen erbaut. Sie befteht aus einem Mittelgebäude und zwei mit erfterem zufammenhängenden Flügelbauten, aufserdem zwei einftöckigen Einzelbauten und einem Abfonderungshaus.

Die Gefammtanlage ift aus dem Ueberfichtsplan der klinifchen Bauten zu Halle in Fig. 268 (S. 334) erfichtlich. Den Grundrifs der mittleren zweiftöckigen Gebäudegruppe veranfchaulicht Fig. 366 im Erdgefchofs, Fig. 365 im Obergefchofs.

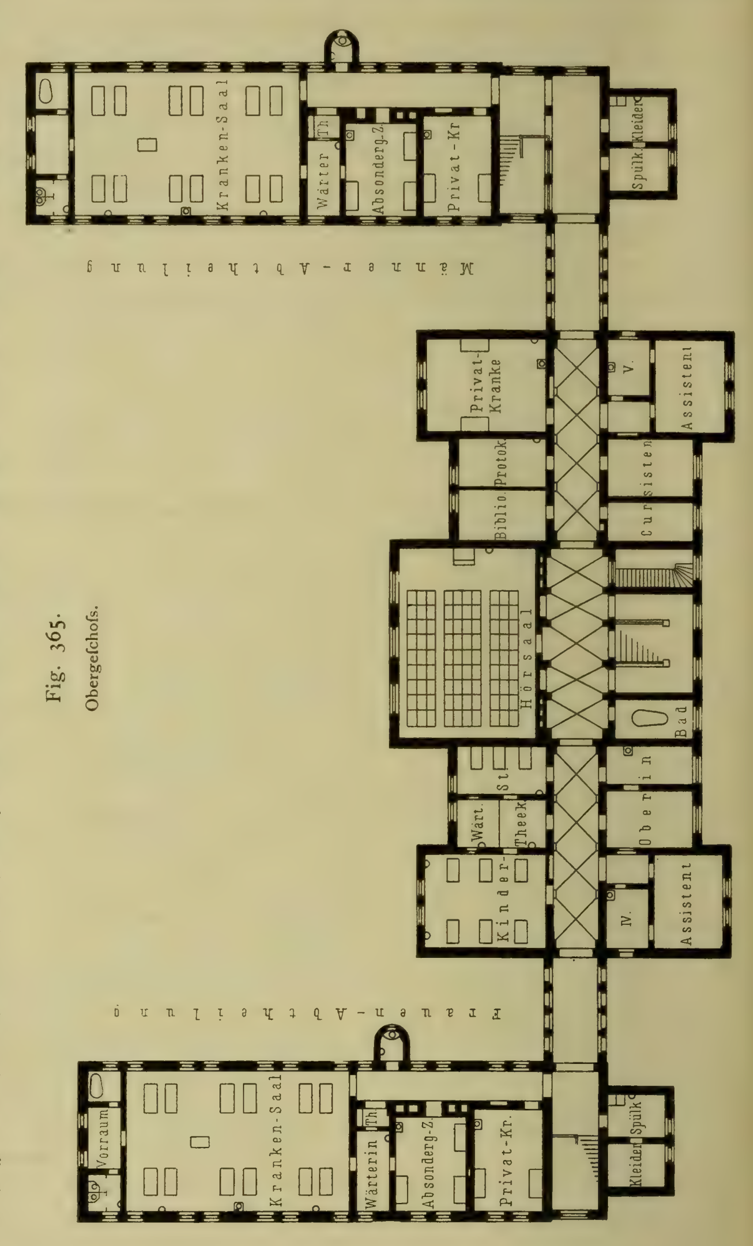


Fig. 365. Obergefchofs.

Der in der Mittelaxe des Lehrgebäudes liegende Haupteingang führt unmittelbar in das Haupttreppenhaus. In gerader Richtung gelangt man in den klinifchen Hörfaal, in dem die Poliklinik abgehalten und zu Zwecken des Unterrichtes verwerthet wird. Diefem Zwecke entfpricht die Anordnung der Sitzreihen und die Beleuchtung, wie in Art. 469 bereits erwähnt.

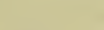
An den klinifchen Hörfaal fchliefsen fich einerfeits zwei Wartezimmer, andererfeits fechs Unterfuchungszimmer, theils zur forgfältigeren Unterfuchung einzelner poliklinifcher Kranken, theils zur Behandlung derfelben mit Elektricität, endlich auch zu wiffenfchaftlichen Arbeiten, chemifchen und mikrofkopifchen Unterfuchungen. Im Zimmer für Laryngofkopie ift eine Glocke zur Behandlung von Kranken unter Prefsluft aufgeftellt. An die Unterfuchungszimmer fchliefsen fich zwei Zimmer für den Director an. Die andere (nördliche) Seite des Gebäudes enthält im Erdgefchofs drei Affiftenten-Wohnungen.

Ueber dem klinifchen Hörfaal liegt im Obergefchofs (Fig. 365) der Hörfaal für theoretifche Vorlefungen. Aufserdem find dort zwei Affiftenten-Wohnungen, eine Wohnung der Oberfchwefter, die Kinder-

[341]) Die Grundriffe des Mittelbaues diefer Klinik, fo wie eine Darftellung und Befchreibung der zugehörigen Heizungs- und Lüftungs-Einrichtungen find in Theil III, Band 4 (S. 264 und zugehörige Farbendruck-Tafel) zu finden.

[342]) Siehe: Centralbl. der Bauverw. 1881, S. 168.

Fig. 366.



Erdgeschofs.

Innere Klinik der Univerfität zu Halle[342]).

abtheilung mit 9 Betten, ein Badezimmer I. Claffe, zwei Zimmer für Curfiften (Claufur-Zimmer), ein Zimmer für Protokollanten, d. h. Candidaten der Medicin, die bei der Poliklinik das Protokoll führen, die Bibliothek und ein Zimmer für Privatkranke untergebracht. Die beiden Flügel nehmen einerfeits die Männer-, andererfeits die Frauenabtheilung auf. Im Sockelgefchofs, deffen Fufsboden nur wenig in die Erde gefenkt wurde, ift eine Abtheilung für Syphilis und Krätze vorgefehen.

Das Erdgefchofs hat Seitengänge erhalten, während das Obergefchofs zweifeitig beleuchtete Säle aufweist. Im Verein mit den oben erwähnten einftöckigen Saalbauten find alfo drei verfchiedene Krankenhausformen in diefer Anftalt vertreten. An den weftlichen Giebeln der Flügelbauten wurden offene Hallen zum Tagesaufenthalt Genefender bei günftiger Witterung fpäter angebaut.

482.
Innere Klinik zu Marburg.

Eine der befteingerichteten inneren Kliniken ift die 1885 nach Plänen *Meydenbauer*'s vollendete innere Klinik zu Marburg. Fig. 367 u. 368 [343]) geben die Grundriffe des Erd- und I. Obergefchoffes wieder.

Das mit zwei Flügelbauten verfehene Hauptgebäude befitzt aufser

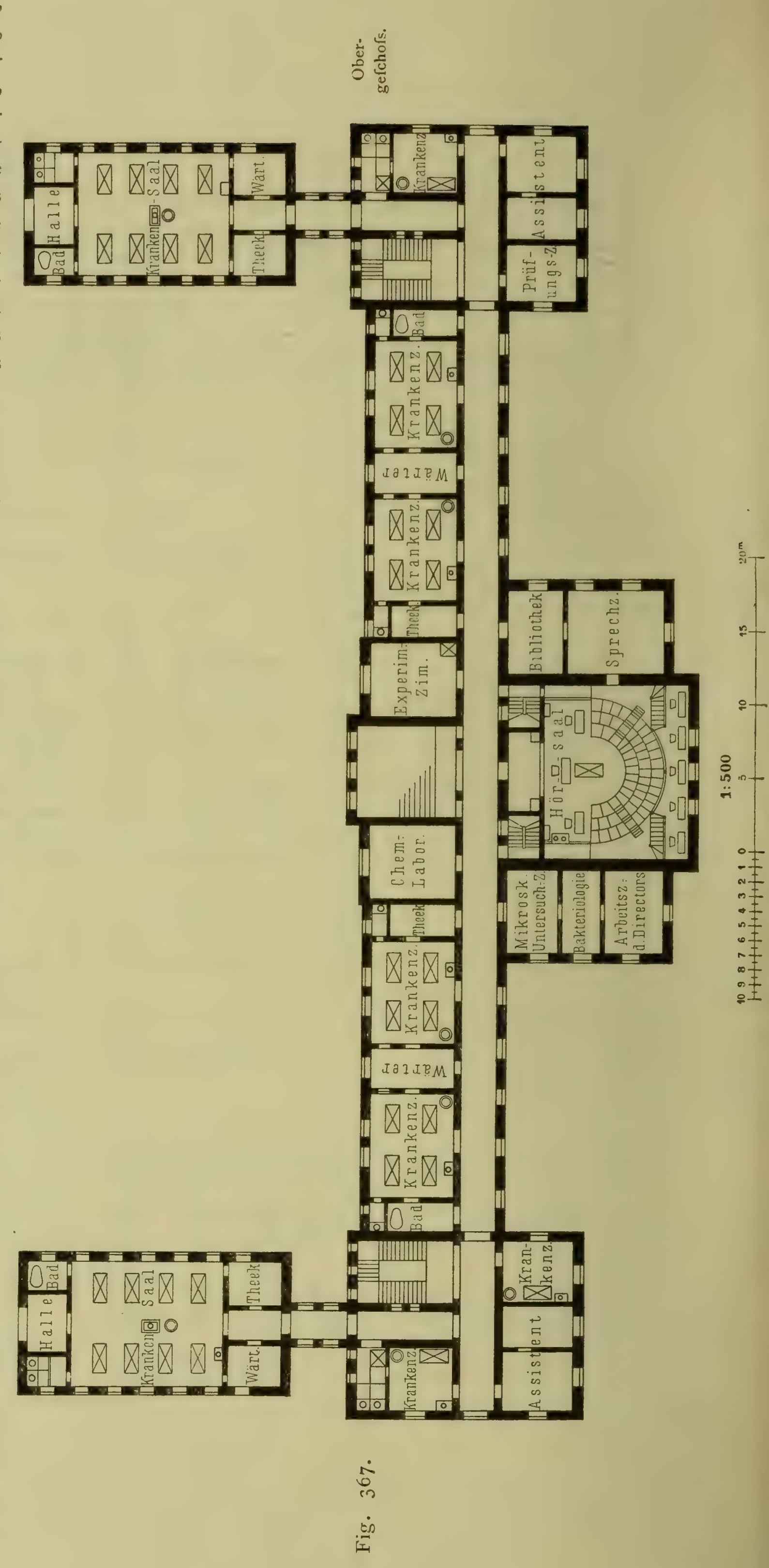
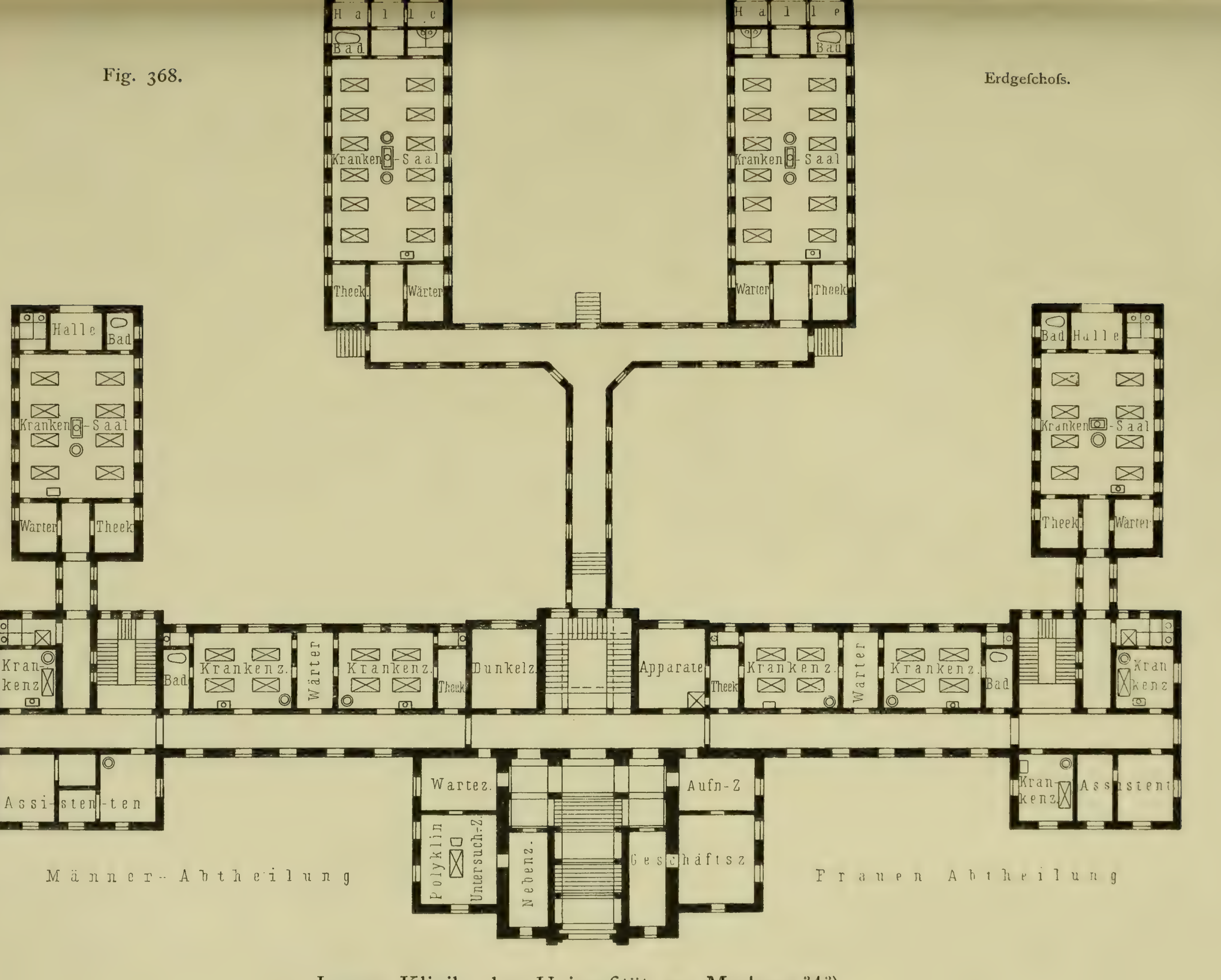


Fig. 367.

[343]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinfpectors *Wentzel* in Marburg.

Fig. 368.

Erdgeſchoſs.



Innere Klinik der Univerſität zu Marburg [343]).

Arch.: *Meydenbauer.*

Sockel-, Erd- und Obergefchofs ein zu untergeordneten Zwecken dienendes Dachgefchofs. Von der Mittelaxe des Erdgefchoffes führt ein T-förmiger Verbindungsgang nach zwei einftöckigen Baracken. Das Sockelgefchofs des Hauptgebäudes enthält überwiegend untergeordnete Räume für Zwecke der Wirthfchaft, Heizung, Vorräthe, Wohnungen der Unterbeamten etc., aufserdem aber einige Zimmer für Krätzekranke und Bakterien-Züchtung.

Die eigentlichen klinifchen Unterrichtsräume liegen im Erd- und Obergefchofs des Mittel-Rifalits und find durch Glasthüren gegen die Krankenabtheilungen abgefchloffen. Im Erdgefchofs befinden fich links vom Treppenaufgang die für die Poliklinik beftimmten Räume, und zwar zunächft ein Wartezimmer; hieran fchliefst fich das poliklinifche Unterfuchungszimmer, in deffen Mitte das Unterfuchungsbett, hinter demfelben der Unterfuchungsftuhl für Frauen fteht; ein Schreibtifch für Protokollanten vervollftändigt die Einrichtung diefes Zimmers. An daffelbe reiht fich ein Nebenraum, der hauptfächlich zu Uebungen der Studirenden im Auscultiren und Stellen der Diagnofe benutzt wird, zu welchem Zwecke der Hauptunterfuchungsraum, der vielen Perfonen zum Aufenthalt dient, nicht die nöthige Ruhe gewährt. Der Nebenraum nimmt zugleich die Haus-Apotheke auf.

Auf der anderen Seite des Ganges zu beiden Seiten des Treppenhaufes liegt einerfeits das Dunkelzimmer mit der in Art. 470 befchriebenen Einrichtung, andererfeits ein Apparaten-Zimmer, das namentlich auch mit den zur elektrifchen Behandlung der Kranken erforderlichen Einrichtungen verfehen ift. Zur Rechten des ftrafsenfeitigen Treppenaufganges liegen die Verwaltungsräume der Klinik, ein gröfseres Gefchäftszimmer, ein Arbeitszimmer des Verwaltungs-Infpectors und ein Aufnahmezimmer. Die Lage des letzteren gegenüber dem Wartezimmer erleichtert die Ueberführung der Kranken von der Poliklinik in die ftändige Klinik.

Im I. Obergefchofs (Fig. 367) führt die Verlängerung der Haupttreppe auf den vortrefflich eingerichteten Hörfaal, welcher die Dächer der Nebenräume fo weit überragt, dafs er an drei Seiten einen Fenfterkranz und fomit eine fehr ausgiebige Beleuchtung erhalten konnte. Die Studirenden erreichen die halbkreisförmig angeordneten Sitzreihen durch Treppen, welche aufserhalb des Saales liegen; zwifchen denfelben befindet fich ein Vorraum zur Aufnahme aller bei Abhaltung des Unterrichtes gebrauchter Hilfsmittel, namentlich eines Chemikalien-Schrankes und eines Schrankes mit elektrifchem Apparat und Inftrumenten. An der Demonftrations-Wand befindet fich eine fchwarze Tafel, in der Höhe verfchiebbar, hinter welcher eine weifse *Lucae*'fche Glastafel zum Vorfchein kommt. In der Mitte des Hörfaales fteht das Bett der vorzuführenden Kranken, hinter demfelben der Tifch des Profeffors, zu beiden Seiten die Tifche der Affiftenten, an deren einem das Protokoll geführt wird. Ueber den Sitzreihen der Studirenden ift die in Fenfter aufgelöste Nordweftwand zur Aufftellung einer Reihe von Mikrofkopir-Tifchen benutzt worden. Unter dem Geftühl bildet fich ein fchöner, heller Raum, deffen Rückwand die pathologifch-anatomifche Sammlung aufnimmt und deffen Fenfter zu mikrofkopifchen Arbeiten benutzbar find.

Die zu beiden Seiten des Hörfaales und an der gegenüber liegenden Seite des Ganges gelegenen Räume dienen zu wiffenfchaftlichen Arbeiten aller Art, welche von dem Director, den Affiftenten und den mit Prüfungsarbeiten befchäftigten Candidaten der Medicin benutzt werden. Wir finden dort das Sprechzimmer des Directors, das Vorzimmer deffelben, zugleich das Archiv der Krankengefchichte und die Bibliothek aufnehmend, ein Arbeitszimmer des Directors, ein Zimmer für mikrofkopifche Unterfuchungen von Bakterien, ein anderes für mikrofkopifche Unterfuchung pathologifch-anatomifcher Präparate, Urin etc. Das chemifche Arbeitszimmer ift mit 4 Arbeitsplätzen verfehen, und das Experimentir-Zimmer endlich ift, den in phyfiologifchen und pathologifchen Inftituten vorkommenden Räumen für Thierverfuche gleich, mit zahlreichen und werthvollen Apparaten ausgeftattet; auch eine Menfchenwage hat darin Platz gefunden.

Die Krankenabtheilung, die auch hier nach den beiden Flügeln in Männer- und Frauenabtheilung zerfällt, zeigt im Langhaufe von Seitengängen begrenzte Krankenzimmer, meiftens zu je 4 Betten. Die Vorder-Rifalite nehmen die Treppen, Affiftenten-Wohnungen, Prüfungszimmer und einige Zimmer für zahlende Kranke auf. Die Hinterflügel enthalten gröfsere, zweifeitig beleuchtete Krankenfäle für je 8 Betten. Im Verein mit den oben erwähnten einftöckigen Baracken weist alfo auch diefe Klinik alle drei Formen der Krankenhäufer auf. In einiger Entfernung von diefer Gebäudegruppe hat man noch ein Abfonderungshaus errichtet, das in einftöckigem Saalbau zwei grofse Krankenfäle mit den nöthigen Nebenräumen enthält.

Literatur

über »Innere Kliniken«.

Wagner, J. Die I. interne Klinik der Kön. ung. Univerfität in Budapeft etc. Budapeft 1882.

Ferner:

Zeitfchrift für klinifche Medicin. Herausg. von E. Leyden, C. Gerhardt, H. v. Bamberger u. H. Nothnagel. Berlin. Erfcheint feit 1879.

d) Augen- und Ohren-Kliniken.

483. Bedingungen.

Die für die befondere Behandlung der feineren Organe des Kopfes beftimmten klinifchen Unterrichtsanftalten erfordern die bei allen anderen Kliniken vorkommende Gliederung der Gebäude in die für Poliklinik und Unterrichtszwecke und die zur Aufnahme und Behandlung der Kranken beftimmten Räume. Auch hier ift eine forgfältige Trennung beider Abtheilungen von einander fehr wünfchenswerth, weil damit die Gefahr befeitigt wird, dafs durch die Poliklinik anfteckende Krankheiten in das Haus eingefchleppt werden.

1) Lehrabtheilung.

484. Klinifcher Hör- u. Operations-Saal.

Die Poliklinik wird in ähnlicher Weife, wie in der chirurgifchen und inneren Klinik abgehalten; aber die an den klinifchen Hörfaal zu ftellenden Anforderungen find hier andere, als dort. Es ift nämlich hier noch weniger als dort möglich, die feineren Organe des Auges und Ohres und die daran vorkommenden krankhaften Erfcheinungen aus gröfserer Entfernung, alfo von feften Sitzplätzen aus, zu beobachten; fondern die Zuhörer find mit Lupen verfehen und treten einzeln unmittelbar an die Kranken heran, um fich an der Unterfuchung zu betheiligen. In der Regel fehlen daher fefte Sitzbänke im Hörfaale ganz, und es werden nur lofe Stühle je nach Bedarf und den von den Profefforen bevorzugten Unterrichts-Methoden in wechfelnder Anordnung aufgeftellt und benutzt oder vorübergehend auch wohl ganz befeitigt.

In Freiburg hat man nur rings an den Wänden eine fefte Bankreihe angeordnet und ftellt übrigens je nach Erfordernifs eine oder mehrere Stuhlreihen vor derfelben auf. Die Kranken werden hier an die Studenten herangeführt, um von diefen in der Nähe beobachtet zu werden.

Die Unterfuchungen der Kranken werden nur zum Theile im klinifchen Hörfaal ausgeführt. Ift der Andrang zur Poliklinik gröfser, fo werden in ähnlicher Weife, wie in anderen Kliniken, Unterfuchungszimmer, die wir demnächft kennen lernen werden, erforderlich. Da aber ein grofser Theil der Unterfuchungen im Hörfaale felbft vor den Studirenden und unter deren Betheiligung ftattfinden mufs, fo ift der Hörfaal mit entfprechenden Einrichtungen zu verfehen. Hierzu gehört vor Allem eine folche räumliche Abmeffung, dafs mit den Kranken Sehverfuche angeftellt werden können, d. h. Proben, bei welcher Entfernung fie noch Schriftzeichen beftimmter Gröfse lefen können. Es gehört dazu eine Abmeffung von 6 bis 8 m. Zur unmittelbaren Ablefung der Entfernung ift die lange Wand mit wagrechter Metertheilung zu verfehen.

Feinere Unterfuchungen unter Anwendung des Augenfpiegels pflegen im klinifchen Hörfaale nicht vorgenommen zu werden, und defshalb gehören Verfinfterungs-Einrichtungen für die Fenfter diefes Raumes zu den Seltenheiten (Marburg).

Die Beleuchtung des klinifchen Hörfaales ift dann die vortheilhaftefte, wenn fie nur durch eine einzige, aber möglichft grofse Lichtquelle von einer fonnenfreien Seite her bewirkt wird.

Wir finden diefe Einrichtung in Halle und Budapeft. In Berlin dient zur Beleuchtung der eigentlichen Operations-Stätte ebenfalls nur ein breites Mittelfenfter; zwei zu beiden Seiten liegende kleinere Fenfter bezwecken eine weitere Erhellung des Raumes. In Freiburg war die Beleuchtung durch ein grofses Fenfter früher vorhanden und ift erft bei einer fpäteren Vergröfserung durch einen fünffeitigen Ausbau mit gleicher Fenfterzahl erfetzt worden. In Kiel wird demnächft ein achteckiger Hörfaal von 8,5 m Durchmeffer ausgeführt werden, deffen weftliche Seite als einziges Fenfter voll geöffnet ift. Breslau und Königs-

berg haben einfeitige Beleuchtung durch 3 Fenfter, und der Hörfaal in Greifswald erhält fogar 10 an drei Seiten vertheilte Fenfter. Eine folche Anordnung ift nicht ungünftig, wenn fich gleichzeitig viele Gruppen um einzelne Kranke bilden, die fich dann an verfchiedene Fenfter vertheilen können; fie ift aber nicht zu empfehlen, wenn der klinifche Hörfaal zugleich zur Vornahme der Operationen dient, was vielfach vorkommt.

Die Operationen am Auge und Ohr erfordern eine ganz befonders helle Beleuchtung, möglichft von Norden her; fie können aber nicht, wie andere Operationen, für eine gröfsere Zahl von Zuhörern klinifch verwerthet werden, wegen der Schwierigkeit, die feinen Gegenftände aus gröfserer Entfernung zu erkennen. Darum genügen, wo befondere Operations-Zimmer gefordert werden, kleine einfenftrige Räume; wo aber der grofse klinifche Hörfaal diefem Zwecke mit dienen foll, ift, wie bereits erwähnt, die einheitliche Lichtquelle, welche jede Spiegelung feitlich auffallender Strahlen ausfchliefst, befonders günftig.

Im Fenfter follen Sproffentheilungen vermieden werden.

Man hat auch das elektrifche Licht mit gutem Erfolge bei Augen-Operationen angewendet, und es werden daher die hierfür erforderlichen Einrichtungen vorzufehen fein, wo fich die Möglichkeit dazu darbietet.

Erhält die Augen- und Ohren-Klinik nur einen Hörfaal, der auch für theoretifche Vorlefungen benutzt werden foll, fo ift derfelbe mit einem Lehrpult und zwei Wandtafeln, einer fchwarzen und einer *Lucae*'fchen Tafel, zu verfehen.

485.
Dunkles Unterfuchungs-zimmer.

Neben dem Hörfaal mufs mindeftens ein Unterfuchungszimmer vorhanden fein, das fog. Dunkelzimmer, zur Benutzung des Augenfpiegels. Diefes Zimmer dient nicht allein zur Unterfuchung Kranker, fondern auch zur Unterweifung von Studirenden in Handhabung und Benutzung des Augenfpiegels und zu Uebungen an gefunden Augen. Es wird defshalb meiftens gröfser angelegt, als die Abhaltung der Poliklinik erfordern würde. Die Verfinfterung der Fenfter braucht nicht denjenigen Grad der Vollkommenheit zu erreichen, der bei phyfikalifchen, fpectral-analytifchen etc. Verfuchen verlangt wird. Vorhänge von undurchfichtigem fchwarzem Stoff, welche die Fenfterlaibungen breit überdecken und an den Wänden feft geknüpft werden, genügen in der Regel; doch bietet die Anwendung innerer fefter Fenfterläden den Vortheil, dafs fich in denfelben ein kleines, mit Klappe verfchliefsbares Loch zur Benutzung von Tageslicht für die Unterfuchungen anbringen läfft.

In diefem Zimmer müffen 6 bis 12 Studenten fich aufhalten können. Zur Benutzung der Augenfpiegel find entweder kleine Tifchchen von etwa 40×60 cm rings an den Wänden oder ein in der Mitte des Zimmers ftehender gröfserer Tifch erforderlich, auf denen Gasfchlauchlampen ftehen. Einige Stühle und ein Inftrumenten-Schränkchen vervollftändigen die Einrichtung diefes Zimmers. Eine Länge deffelben von mindeftens 6 m ift erforderlich, wenn es zugleich zu Unterfuchungen im Tageslicht, bezw. zu Sehproben benutzt werden foll. Das Dunkelzimmer erhält einen lichtverzehrenden, dunkelgrauen Anftrich.

Ift mit der Anftalt eine Ohren-Klinik verbunden, fo ift auch bei gemeinfamer Benutzung der poliklinifchen Räume ein gefondertes Zimmer zur Unterfuchung Ohrenkranker defshalb nothwendig, weil einige der Unterfuchungs-Inftrumente fowohl für Augen- als auch für Ohren-Unterfuchungen benutzt werden könnten, und die Gefahr, dafs bei unvorfichtiger Benutzung Anfteckungsftoffe von Kranken mit eiternden Ohren auf die fehr empfindlichen Augen übertragen werden, nicht ganz ausgefchloffen ift.

486. Helles Unterfuchungs-zimmer.

Helle Unterfuchungszimmer follen in ähnlicher Weife, wie bei der medicinifchen Klinik, den Hörfaal entlaften; die darin vorgenommenen Unterfuchungen follen diejenige durch den Profeffor entweder ergänzen oder derfelben vorangehen, um den daran zu knüpfenden Vortrag vorzubereiten. Sie müffen die zur Anftellung von Sehproben erforderliche Länge von wenigftens 6 m erhalten und in ihrer Beleuchtung fo angeordnet werden, dafs mindeftens eine der kurzen Wände gutes Licht erhält, fo dafs bei Stellung auf die gröfste Entfernung die Schriftzeichen, Tafeln etc. in hellem Lichte erfcheinen. Lang geftreckte Zimmer mit Fenftern an der langen Wand find befonders vortheilhaft.

Die Beleuchtung von der Nordfeite her ift jeder anderen vorzuziehen, weil diefes Zimmer gewöhnlich gleichzeitig zu mikrofkopifchen Arbeiten benutzt wird.

487. Sonftige Räume.

Wird nach örtlichem Brauch den poliklinifchen Kranken auch die zur Heilung ihrer Leiden erforderliche Arznei in der Klinik verabfolgt, fo pflegt im Zufammenhange mit den poliklinifchen Räumen noch ein Ordinations-Zimmer gefordert zu werden.

Die Wartezimmer für poliklinifche Kranke, die Sprechzimmer der Directoren und Bibliothek-Zimmer find hier wie in allen anderen Kliniken zu befchaffen.

Die Sammlungen an anatomifchen Präparaten und Nachbildungen in Wachs etc. können einen grofsen Umfang nicht annehmen. In vielen Fällen find eigene Zimmer für diefelben gar nicht vorhanden. Man ftellt die Sammlungsfchränke in den Unterfuchungszimmern, in den Zimmern der Directoren oder fonft an geeigneter Stelle auf.

Die Anforderungen, welche an die Befchaffung von Räumlichkeiten zu wiffenfchaftlichen Arbeiten der leitenden Aerzte und der Studirenden geftellt werden, find nicht an allen Univerfitäten diefelben. Es handelt fich dabei vornehmlich um mikrofkopifche und um chemifche Arbeitszimmer.

2) Krankenabtheilung.

488. Kranken-zimmer.

Die Anordnung der Krankenabtheilung richtet fich danach, ob die Ohren-Klinik als felbftändige Abtheilung einem befonderen Director unterftellt ift oder nur von einem befonderen Affiftenten unter Leitung eines gemeinfamen Directors verwaltet wird. In letzterem Falle ift eine abgefonderte Lage beider Krankenabtheilungen von einander nicht erforderlich; fondern die Zimmer werden, je nach Erfordernifs, mit Augen- oder Ohrenkranken belegt (Kiel).

Auf eine Lage der Zimmer nach Norden, die fich mit dem gedämpften Lichte rechtfertigen liefse, wird von den Augenärzten kein befonderer Werth gelegt, weil die meiften Augenkranken in ganz oder halb dunkeln Zimmern behandelt werden müffen, und die Nothwendigkeit, die Fenfter durch Vorhänge oder Läden zu verdunkeln, ohnehin gegeben ift. Die an fich gefundere Südlage wird defshalb auch hier als die befte angefehen.

Die Vereinigung vieler Kranken in einem Zimmer ift in Augen-Kliniken nicht rathfam. Selten wird der Umfang der ganzen Anftalt die Zahl von 60 Betten überfteigen, und da ift es erwünfcht, innerhalb diefer Grenze eine möglichft grofse Zahl von Krankheitsformen vertreten zu haben. Die Natur der Sache bringt es mit fich, dafs in der Augen- und Ohren-Klinik zahlreiche Perfonen höherer Stände behandelt werden, für welche Einzelzimmer I. Claffe und Zimmer II. Claffe zu je 2 Betten vorhanden fein müffen. In den Zimmern III. Claffe bringt man je 6 bis höchftens 10 Betten unter.

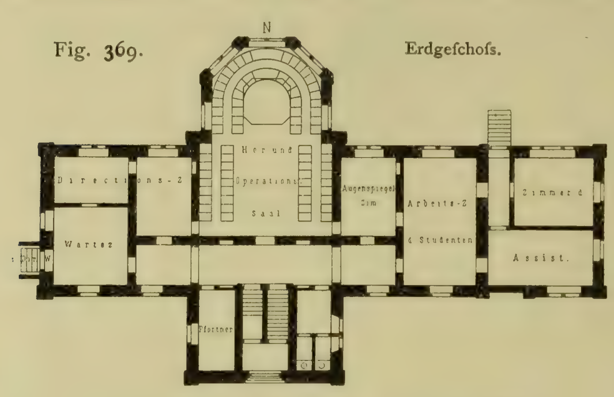
Für die Kranken beſſerer Stände werden zuweilen gemeinſchaftliche Speiſeſäle angeordnet; doch hat ſich dieſe Maſsregel nicht überall als vortheilhaft erwieſen; in Marburg wird der Speiſeſaal als ſolcher nicht benutzt.

3) Beiſpiele.

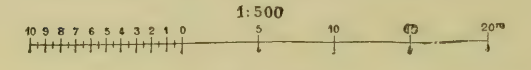
489.
Augen-Klinik zu Freiburg.

Unter den beachtenswerthen Ausführungen neuerer Zeit iſt die Augen-Klinik zu Freiburg (Fig. 369 [343a]) zu erwähnen. Der Bau iſt in neueſter Zeit durch den in Art. 484 bereits erwähnten Anbau an den Hör- und Operations-Saal und die dem rechtsſeitigen Flügel hinzugefügten Arbeitsräume beträchtlich vergröſsert worden.

Fig. 369.



Augen-Klinik der Univerſität zu Freiburg [343a]).



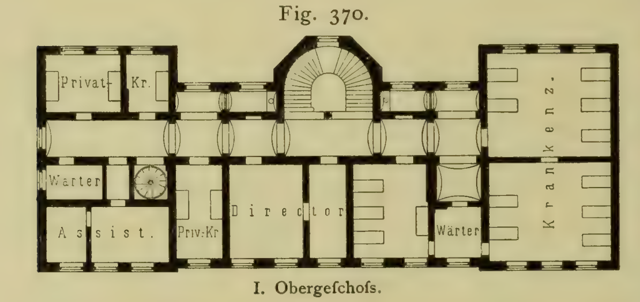
Der groſse Saal in der Mittelaxe dient zugleich zur Abhaltung der Poliklinik, zur Ausführung der Operationen und als Hörſaal. Daran ſchlieſsen ſich in zweckmäſsiger Weiſe einerſeits die Zimmer für die Direction und das Wartezimmer der Poliklinik, andererſeits das Dunkelzimmer an. Ueber dem Erdgeſchoſs befinden ſich zwei ausſchlieſslich für die Unterbringung der Kranken beſtimmte Obergeſchoſſe.

490.
Augen- u. Ohren-Klinik zu Halle.

Die Augen- und Ohren-Klinik zu Halle [344]) iſt in zwei geſonderte Abtheilungen zerlegt, die von beſonderen Directoren verwaltet werden, eine Ohren-Klinik mit 15 und eine Augen-Klinik mit 45 Betten.

Die für Operationen und Lehrzwecke beſtimmten Räume dienen beiden Abtheilungen gemeinſam und liegen deſshalb in der Mitte des Gebäudes an beſonderem Treppenhauſe. Als Warteräume der polikliniſchen Kranken dienen vorzugsweiſe die weiträumigen Eingangshallen. Die Krankenräume liegen an abgeſchloſſenen Gängen in den Seitenflügeln.

Fig. 370.

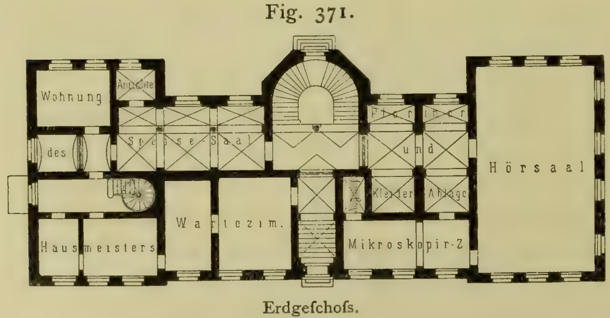


I. Obergeſchoſs.

491.
Augen-Klinik zu Greifswald.

Die Augen-Klinik zu Greifswald, deren Anlage wir in Fig. 370 u. 371 [345]) in den Grundriſſen des Erdgeſchoſſes und I. Obergeſchoſſes mittheilen, iſt gegenwärtig im Bau begriffen. Sie hat Raum für 40 Augenkranke, wovon 19 im I. Obergeſchoſs und 21 im II. Obergeſchoſs untergebracht ſind.

Fig. 371.



Erdgeſchoſs.
Augen-Klinik der Univerſität zu Greifswald [345]).

[343a]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bezirks-Bauinſpectors *Knoderer* in Freiburg.

[344]) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 176.

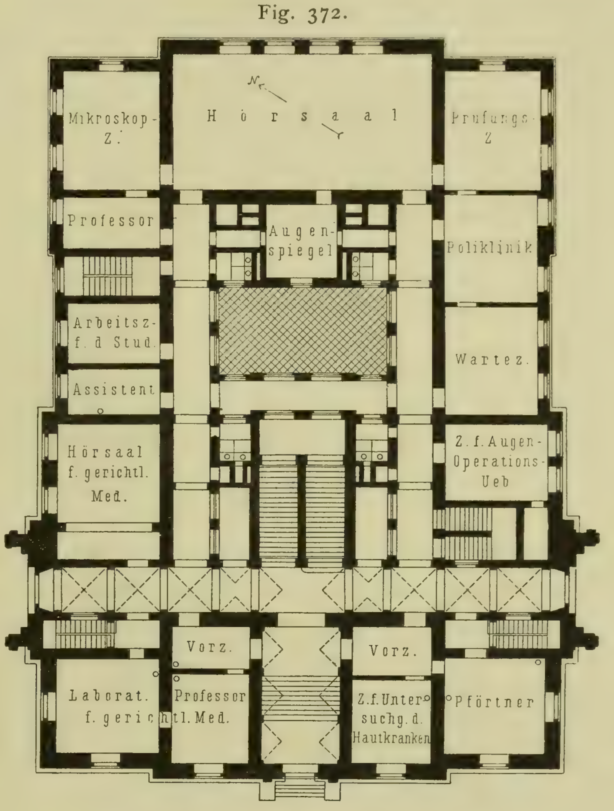
[345]) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Land-Bauinſpectors *Hofmann* in Greifswald.

Ein gemeinfamer Speifefaal für diejenigen Kranken, welche Bett und Zimmer verlaffen dürfen, liegt im Erdgefchofs im Anfchlufs an die Wohnung des Hausmeifters und die im Kellergefchofs befindlichen Wirthfchaftsräume. Im Uebrigen nimmt das Erdgefchofs die Räume für Poliklinik und Unterrichtszwecke auf, einerfeits die Wartezimmer, andererfeits den geräumigen Hörfaal, der zugleich zum Abhalten der Poliklinik benutzt wird. Daneben ift ein lang geftrecktes Zimmer für mikrofkopifche Arbeiten und Augenunterfuchungen im Tageslicht vorgefehen. Das Dunkelzimmer wird durch einen verhältnifsmäfsig kleinen, nifchenartigen Nebenraum des mikrofkopifchen Arbeitszimmers erfetzt.

492. Augen-Klinik zu Budapeft.

In Budapeft nimmt die Augen-Klinik das Erdgefchofs und I. Obergefchofs des »medicinifchen Centralgebäudes« (fiehe auch Art. 418, S. 400), ein, das im Mittelpunkt einer gröfseren Baugruppe zwifchen der I. chirurgifchen und der II. inneren Klinik gelegen und kürzlich von *Weber* erbaut ift. Wir geben in Fig. 372 den Grundrifs des Erdgefchoffes.

Fig. 372.



Augen-Klinik der Univerfität zu Budapeft.

Erdgefchofs. — $^1/_{500}$ n. Gr.

Daffelbe nimmt aufser einigen für allgemeine medicinifche Zwecke beftimmten Räumen in feiner nordöftlichen Hälfte den zum Unterricht in der Augenheilkunde und zur Unterfuchung der Augenkranken eingerichteten Theil der Klinik auf. Eine Erweiterung des Programmes der vorigen Beifpiele findet fich hier nur in dem Zimmer für Augen-Operations-Uebungen und Thier-Experimente, alfo in einem Zimmer, das ähnlichen Zwecken dient, wie der Raum für Operations-Uebungen an Leichen in der Anatomie oder chirurgifchen Klinik.

Die Abtheilung der Augenkranken liegt im I. Obergefchofs über den Lehr- und Arbeitsräumen für Augenheilkunde. Dort befindet fich auch ein Zimmer von $4{,}00^{m}$ Breite und $6{,}16^{m}$ Tiefe für Augen-Operationen, das durch ein Fenfter von $2{,}75^{m}$ Breite von Nordweften her beleuchtet wird.

493. Augen-Klinik zu Berlin.

In Berlin ift die Augen-Klinik in der Gebäudegruppe der chirurgifchen Klinik enthalten, deren Grundriffe wir bereits auf der Tafel bei S. 418 u. in Fig. 348 bis 351 (S. 419) mitgetheilt haben.

Die Poliklinik liegt im Erdgefchofs, wofelbft fich an das Wartezimmer ein Unterfuchungszimmer mit Erkerausbau zur Gewinnung befonders heller Beleuchtung anfchliefst. Darauf folgt das Ordinations-Zimmer mit zwei kleinen Nebenräumen für Augenfpiegel und Perimeter, endlich zwei Zimmer des Directors.

Der Operations-Saal liegt im I. Obergefchofs; er ift den chirurgifchen Operations-Sälen nachgebildet, hat jedoch nur zwei Sitzreihen, die in etwas überhöhtem Halbkreife angeordnet find. Ein Zimmer für wiffenfchaftliche, namentlich mikrofkopifche Arbeiten liegt über dem poliklinifchen Unterfuchungszimmer und ift, wie diefes, mit einem hell beleuchteten Erker verfehen.

Literatur

über »Augen- und Ohren-Kliniken«.

KNAPP, J. H. Ueber Krankenhäufer, befonders Augen-Kliniken. Heidelberg 1866.

HESSE. Ueber die Anlage von Central-Luftheizungen in dem landwirthfchaftlichen Inftitut und in der Augenklinik der Univerfität zu Königsberg. Mitth. d. Oftpreufs. Arch.- u. Ing.-Ver. 1876—78, S. 27.

Das Centralgebäude der medicinifchen Facultät der K. Ung. Univerfität zu Budapeft. Budapeft 1872.

PFLÜGER. Univerfitäts-Augenklinik in Bern etc. Bern 1887.

Augenklinik für die Univerfität Marburg. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 261.

Der Neubau der Augenklinik zu Greifswald. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 322.

Ferner:

Archiv für Augenheilkunde. Herausg. v. H. KNAPP u. C. SCHWEIGGER. Wiesbaden. Erfcheint feit 1879.

Archiv für Ohrenheilkunde. Im Verein mit A. BÖTTCHER, A. FICK, C. HASSE etc. herausg. v. A. v. TRÖLTSCH, A. POLITZER u. H. SCHWARTZE. Leipzig. Erfcheint feit 1864.

A. v. GRAEFE's Archiv für Ophtalmologie. Herausg. von F. ARLT, F. C. DONDERS u. TH. LEBER. Berlin. Erfcheint feit 1854.

Klinifche Monatsblätter f. Augenheilkunde. Herausg. von W. ZEHENDER. Stuttgart. Erfcheint feit 1863.

Monatsfchrift für Ohrenheilkunde etc. Herausg. von J. GRUBER, N. RÜDINGER, L. v. SCHRÖTER etc. Berlin. Erfcheint feit 1867.

e) Irren-Kliniken.

494. Gefchichtliches.

Aus den in Art. 311 (S. 332) angeführten Gründen gehört die Errichtung felbftändiger Irren- oder pfychiatrifchen Kliniken zu den grofsen Seltenheiten. Diefelben finden fich zur Zeit noch bei keiner der preufsifchen Univerfitäten; fondern man begnügt fich mit einer Abtheilung für Nervenkranke in der inneren Klinik und fucht im Uebrigen dadurch ein reicheres Unterrichts-Material zu gewinnen, dafs die den Univerfitäts-Städten benachbarten Landes-Irrenanftalten für diefen Zweck mit ausgenutzt werden (Göttingen, Marburg, Halle etc.).

Ein den Anforderungen neuerer Wiffenfchaft entfprechender Unterricht läfft fich indeffen hiermit nicht erreichen, und der Zeitpunkt dürfte nicht mehr fern fein, wo die meiften Univerfitäten mit felbftändigen Kliniken für Geifteskranke verfehen werden. In Strafsburg hat man eine folche bereits bei der erften Anlage der klinifchen Gebäudegruppe ausgeführt (fiehe den Lageplan in Fig. 269, S. 335); in Heidelberg befteht feit dem Sommer 1888 eine grofs angelegte Irren-Klinik; in Würzburg werden die Entwürfe für eine derartige Anftalt vorbereitet, und unter den preufsifchen Univerfitäten wird Halle bald diefem Beifpiele folgen.

495. Irren-Klinik zu Strafsburg.

Da ein ausreichendes Material an ausgeführten Gebäuden nicht zur Verfügung fteht, fo wollen wir uns auf Mittheilung der Grundriffe der Irren-Klinik zu Strafsburg befchränken. Auf der neben ftehenden Tafel find die Grundriffe des Erdgefchoffes und des Obergefchoffes[346]) dargeftellt.

Eine Poliklinik, wie bei anderen Kliniken, ift hier felbftverftändlich nicht denkbar. Die Kranken werden einzeln in ein Wartezimmer geführt, das neben dem Aufnahmezimmer gelegen ift. Beide befinden fich möglichft nahe dem Eingang im Erdgefchofs.

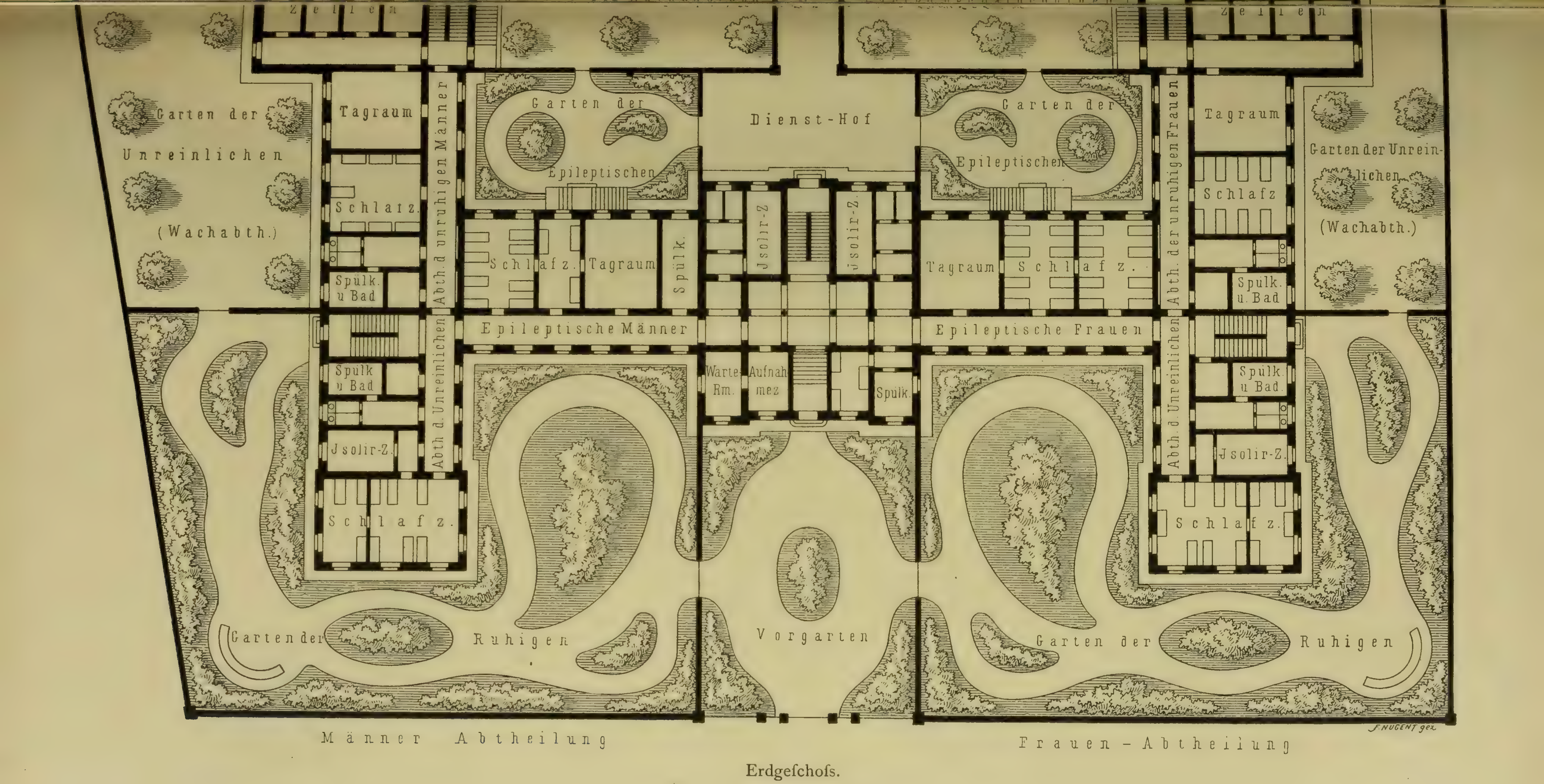
An Unterrichtsräumen ift nur ein Hörfaal gewöhnlicher Anordnung mit einigen Nebenräumen für Vorbereitung, elektrifche, chemifche und mikrofkopifche Arbeiten erforderlich. Alle diefe Räume haben wir bereits bei anderen Kliniken kennen gelernt; in Strafsburg nehmen fie den Mittelbau des Obergefchoffes ein. Im Anfchlufs an diefelben befindet fich das Sprechzimmer des Directors nebft Vorzimmer.

496. Kranken-abtheilung.

Die Krankenabtheilungen unterfcheiden fich dadurch von gewöhnlichen Irrenhäufern (fiehe den vorhergehenden Halbband diefes »Handbuches« [Abfchn. 1, Kap.:

[346]) Nach der in Fufsnote 298 (S. 373) genannten Feftfchrift, S. 107 u. 109.



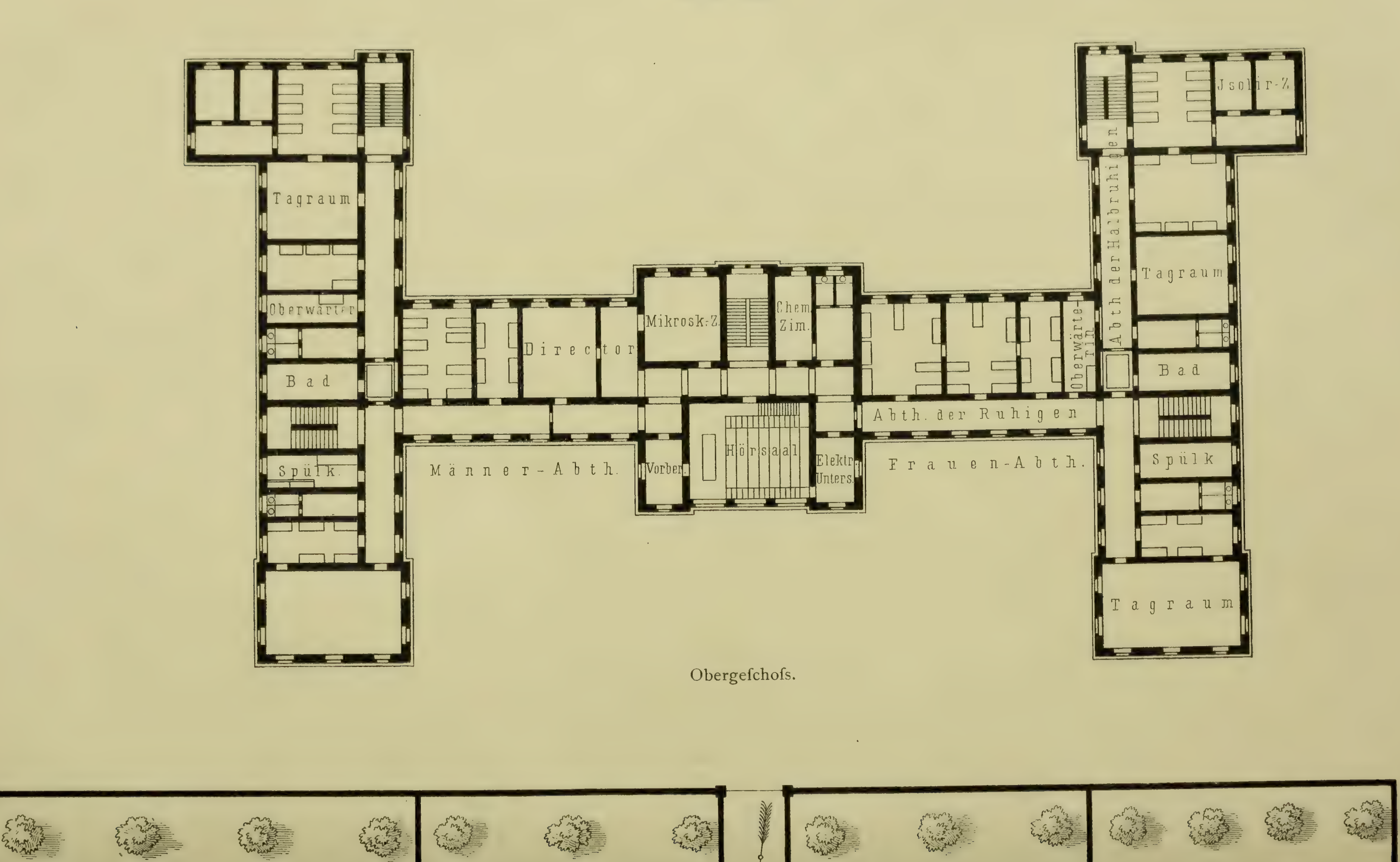


Erdgeschofs.

Irren-Klinik der Univerfität zu Strafsburg.

Nach: Feftfchrift für die 58. Verfammlung deutfcher Naturforfcher und Aerzte. — Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Inftitute und die naturhiftorifchen Sammlungen der Stadt Strafsburg. S. 107 u. 109.

Zu S. 450.



Obergefchofs.



Irren-Anftalten]), dafs fie, um reichhaltiges Unterrichts-Material zu liefern, möglichft viele Krankheitsformen, die einzelne aber nur in wenigen Beifpielen, aufzunehmen haben. Die einzelnen Gebäude der Irren-Anftalten werden in der Klinik durch kleinere Zimmergruppen vertreten. Jeder diefer Gruppen foll ein Erholungsraum im Freien zugetheilt werden, der möglichft, ohne eine andere Abtheilung zu berühren, von den Zimmern aus erreichbar fein mufs.

So hat die Strafsburger Klinik 5 Abtheilungen, und zwar für Unruhige, Halbruhige, Ruhige, Unreinliche und Epileptifche; aufserdem eine Zweitheilung in die Männer- und Frauenabtheilung, deren jede einen gefonderten Flügel einnimmt. Im Ganzen finden in der Klinik 50 geifteskranke Frauen, 40 geifteskranke Männer, 20 epileptifche Frauen und 10 epileptifche Männer Unterkunft.

Literatur

über »Irren-Kliniken«.

FÜRSTNER. Ueber Irrenkliniken etc. Heidelberg 1885.

JOLLY, F. Vorgefchichte und gegenwärtige Einrichtung der pfychiatrifchen Klinik in Strafsburg. Strafsburg 1887.

D. Technifche Laboratorien.

Von Dr. EDUARD SCHMITT.

497. Ueberficht.

Es wurde bereits in Art. 79 (S. 99) gefagt, dafs man die Laboratorien als naturwiffenfchaftliche und technifche unterfcheiden könne. Die wichtigften Arten der naturwiffenfchaftlichen Inftitute find bereits in Kap. 3—7 eingehend befprochen worden; einen Uebergang von diefen zu den rein technifchen Laboratorien bilden gewiffermafsen die elektro-technifchen Inftitute; defshalb wird auch zunächft von diefen die Rede fein und daran eine Befprechung der mechanifch-technifchen Laboratorien fich anfchliefsen.

Unter die technifchen Laboratorien würden auch die Heiz-Verfuchsftation zu München, die hydrometrifche Verfuchsftation dafelbft und ähnliche Anftalten einzureihen fein; indefs ift deren Beftehen, ungeachtet ihrer grofsen Wichtigkeit, fo vereinzelt, dafs diefelben eine weitere Berückfichtigung hier nicht finden werden.

---

12. Kapitel.

Elektro-technifche Inftitute.

498. Charakteriftik.

Aehnlich wie die feither vorgeführten Zweiganftalten der Hochfchulen, haben die elektro-technifchen Inftitute dem Unterrichte und der wiffenfchaftlichen Forfchung auf dem Gebiete der Elektrotechnik zu dienen. Sie find die jüngften Anftalten diefer Art und wurden in den letzten Jahren an mehreren technifchen Hochfchulen Deutfchlands, eben fo an jener zu Wien, errichtet; auch in einigen nicht deutfchen Staaten find elektro-technifche Inftitute entftanden. Selbft an einige höhere Gewerbefchulen und Fachfchulen gleichen Ranges, namentlich in Oefterreich-Ungarn, wurden kleinere elektro-technifche Laboratorien angefchloffen.

Mit den elektro-technifchen Inftituten der Hochfchulen verwandt find die elektro-technifchen Verfuchsanftalten. Dies find öffentliche Laboratorien, in denen die von praktifch arbeitenden Elektrotechnikern u. A. verlangte Prüfung von elektrifchen Mafchinen und Beleuchtungsvorrichtungen, die Aichung von Mefs-Inftrumenten, fo wie auch die Unterfuchung anderweitiger Apparate und fonftiger einfchlägiger Gegenftände ausgeführt wird.

Hervorzuheben find die »Elektro-technifche Verfuchsanftalt« zu München (unter *Uppenborn*'s Leitung und die »Verfuchsanftalt für Elektrotechnik des Technologifchen Gewerbemufeums« zu Wien (unter *Schlenk*'s Leitung).

Bisweilen ift auch mit den dem Unterricht und der Forfchung dienenden elektrotechnifchen Inftituten eine derartige öffentliche Verfuchsanftalt verbunden, wie dies z. B. in Paris der Fall ift.

Im vorliegenden Kapitel follen hauptfächlich die mit Hochfchulen verbundenen elektro-technifchen Inftitute und fonftige derartige Anftalten gleichen Ranges vor-

geführt werden; nebenbei werden auch die elektro-technifchen Verfuchsanftalten zu berückfichtigen fein. Hingegen bleiben jene kleineren Sonder-Laboratorien, wie fie in elektro-technifchen Fabriken und Gefchäften für beftimmte Zwecke vorhanden zu fein pflegen, von der Befprechung ausgefchloffen.

499. Erforderniffe

Elektro-technifche Inftitute zeigen in ihrer Anlage und Einrichtung nicht geringe Verwandtfchaft mit den phyfikalifchen Inftituten; ein Theil des über letztere in Kap. 3 Gefagten kann auf erftere unmittelbar übertragen werden. Diefe Verwandtfchaft zeigt fich fofort im Raumbedarf; für ein elektro-technifches Inftitut ift an Räumen erforderlich:

1) ein grofser Hörfaal mit zugehörigem Vorbereitungsraum;

2) ein kleinerer Hörfaal für beftimmte und weniger ftark befuchte Sondervorlefungen;

3) Räume für die Sammlungen;

4) mehrere gröfsere und kleinere Arbeitsräume für die Studirenden — Schüler-Laboratorien;

5) Privat-Laboratorien des Inftituts-Vorftandes und der Affiftenten;

6) Raum für galvanifche Batterien und für Accumulatoren;

7) Sprech- und Gefchäftszimmer des Vorftandes;

8) Zimmer des Affiftenten;

9) Mafchinenräume;

10) Werkftätten, beide letztere mit zugehörigen Materialienräumen;

11) Räume für fonftige Vorräthe;

12) Dienftwohnungen, und zwar für den Vorftand, den Affiftenten, den Mechaniker und den Diener.

In den bislang zur Ausführung gekommenen, bezw. eingerichteten elektro-technifchen Inftituten fehlen die Dienftwohnungen für den Vorftand, den Affiftenten etc. Es ift dies als ein Mangel zu bezeichnen, und aus den fchon bei den früher befprochenen Anftalten ähnlicher Art angeführten Gründen follten folche Dienftwohnungen auch hier ftets vorhanden fein.

Um über den abfoluten Raumbedarf einer folchen Anftalt einige Anhaltspunkte zu bieten, fei hier noch das vom Vorftand des elektro-technifchen Inftituts an der technifchen Hochfchule zu Darmftadt, Herrn Profeffor Dr. *Kittler*, unter Zugrundelegung einer Frequenz von 40 Praktikanten, für einen an der gedachten Hochfchule geplanten Neubau aufgeftellte Programm [347]) mitgetheilt: 1) grofser Hörfaal für 150 Studirende = 120 qm; 2) Vorbereitungsraum dazu ca. 30 qm; 3) kleiner Hörfaal ca. 60 qm; 4) Sammlungsräume ca. 80 qm; 5) Schüler-Laboratorien für elektro-technifche Meffungen aller Art ca. 400 qm; 6) Laboratorium für elektro-chemifche Arbeiten ca. 60 qm; 7) Laboratorium zum alleinigen Gebrauch des Inftituts-Vorftandes und der Affiftenten 80 qm; 8) Raum für Accumulatoren 50 qm; 9) Privatzimmer des Vorftandes 45 qm; 10) Privatzimmer der Affiftenten 45 qm; 11) Mafchinenraum für α) 2 Gasmotoren $8 \times 8 = 64$ qm, β) verfchiedene Dynamo-Mafchinen $12 \times 8 = 96$ qm und γ) Materialien ca. 20 qm.

In einer elektro-technifchen Verfuchsanftalt fehlen in der Regel die dem Unterrichte dienenden Räumlichkeiten; hingegen treten noch einige Gefchäftszimmer hinzu, in denen die fchriftlichen Arbeiten (Ausftellung von Certificaten, Gutachten, Briefwechfel etc.) erledigt werden.

500. Hörfäle.

Bezüglich der Hörfäle kann ohne Weiteres auf das in Art. 100 u. 101 (S. 120 bis 126) über die Hörfäle der phyfikalifchen Inftitute Gefagte verwiefen werden. Die Ausrüftung des grofsen elektro-technifchen Hörfaales wird, fobald man von allen Sondereinrichtungen abfieht, die zur Elektricität und ihren Anwendungen in keiner

347) Mit deffen freundlicher Genehmigung.

Beziehung ftehen, diefelbe fein, wie diejenige der phyfikalifchen Säle gleicher Art. Es treten nur die von den Dynamo-Mafchinen und von der Accumulatoren-Batterie durch den Rheoftaten zum Experimentir-Tifch geführten Kabelleitungen hinzu; einfache Umfchalter vermitteln die Einfchaltung der verfchiedenen Leitungen, ohne dafs ein Abftellen der Mafchinen nothwendig wird.

501. Schüler-Laboratorien.

Die Zahl und Ausrüftung der Arbeitsräume für die Studirenden hängt hauptfächlich von der Natur der darin vorzunehmenden Arbeiten und von der Zahl der gleichzeitig arbeitenden Praktikanten ab. Es werden namentlich folgende Unterfuchungen ausgeführt:

1) Elektro-technifche Meffungen aller Art — Beftimmung von Potential-Differenzen und Stromftärken, fo wie von Widerftänden fefter und flüffiger Leiter, in Batterien etc., unter Anwendung elektro-metrifcher, elektro-magnetifcher und elektro-dynamifcher Mefs-Apparate; Aichung wiffenfchaftlicher und technifcher Mefs-Apparate;

2) Unterfuchungen der elektrifchen Verhältniffe in Dynamo-Mafchinen, Transformatoren, Accumulatoren, Bogen- und Glühlichtlampen;

3) Unterfuchungen an Kabelleitungen;

4) Beftimmung der von Kraftmafchinen auf elektrifche Mafchinen übertragenen Arbeit;

5) photometrifche Unterfuchungen an Bogen- und Glühlichtlampen;

6) elektro-chemifche Arbeiten, hauptfächlich folche, die fich auf Elektrolyfe, Galvanoplaftik und Metallüberzüge beziehen;

7) Aneignung der Fertigkeit in der Handhabung telegraphifcher und telephonifcher Apparate, bezw. Uebungen in praktifcher Telegraphie und Telephonie;

8) Ausführung gröfserer und felbftändiger wiffenfchaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrotechnik durch vorgefchrittene Praktikanten.

In den Laboratorien der öffentlichen elektro-technifchen Verfuchsanftalten werden elektro-metrifche, elektro-magnetifche und elektro-dynamifche Mefs-Apparate (für Betriebszwecke, Bogen- und Glühlichtlampen, Accumulatoren etc.) geprüft und geaicht, die Dynamo-Mafchinen auf ihre Leiftungsfähigkeit und ihren Kraftverbrauch geprüft, Batterien, Accumulatoren, Beleuchtungs-Apparate etc. unterfucht etc.

Bezüglich der Lage der Arbeitsräume im Gebäude ift zu bemerken, dafs die meiften derfelben, das Photometer-Zimmer allenfalls ausgenommen, vom Mafchinenraume thunlichft weit, nicht unter 12 bis 15 m davon, angeordnet werden follen, damit die Dynamo-Mafchinen keine, bezw. möglichft geringe ftörende Einflüffe auf die Meffungen ausüben. Bezüglich der Abmeffungen und der Ausrüftung mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

1) In den Räumen für elektrifche Meffungen finden an gröfseren Apparaten Aufftellung: Elektrometer, Galvanometer (Spiegel- und Zeiger-Galvanometer), Elektro-Dynamometer, Mefsbrücken und Rheoftaten zur Beftimmung von Widerftänden und Condenfatoren.

Von allen diefen Apparaten follen directe Sonnenftrahlen abgehalten werden, wefshalb man die betreffenden Räume am beften nach Norden legt. Diefe Lage empfiehlt fich auch um deffentwillen, weil in den Meffungsräumen eine conftante Temperatur (bei Tag und bei Nacht) erforderlich ift; die fchon bei den phyfikalifchen Inftituten angegebenen Mittel, um ftändige Wärmegrade zu erzielen, müffen defshalb auch hier zur Anwendung kommen. Endlich find von diefen Räumen bewegliche Eifentheile fern zu halten.

2) Der Raum zur Unterfuchung der Lampen oder Photometer-Raum ift mit der vollftändigen Einrichtung für Lichtmeffungen zu verfehen, wozu in erfter Reihe die Anordnung der Photometerbänke gehört. In Rückficht auf diefe mufs der Raum genügend, nicht unter 14 bis 15 m lang, vorgefehen werden; ift eine folche Länge nicht erreichbar, fo müffen Winkel-Photometer zur Anwendung kommen.

Ein weiterer wichtiger Einrichtungsgegenftand des Photometer-Raumes ift ein Rheoftat mit möglichft vielen Abftufungen, mittels deffen man die Glühlampen auf beftimmte Lichtftärke zu bringen in der Lage ift. Ferner find an der Decke des Raumes Aufzugsvorrichtungen für die Bogenlampen anzubringen.

Wände und Decken des Photometer-Raumes find mit einem fchwarzen (nicht glänzenden) Anftrich zu verfehen; an den Fenftern find Verdunkelungsvorrichtungen anzubringen, wozu fich Läden (Klapp- oder Schiebeläden) am beften eignen; auch letztere müffen den fchwarzen Anftrich erhalten. In diefem Raume mufs ferner für eine gute Lüftungs-Einrichtung geforgt werden, damit Kerzen- und Petroleum-Lampen durch Zufuhr von frifcher Luft möglichft gleichmäfsig brennen; doch ift darauf zu achten, dafs ungeachtet der Frifchluft-Zuführung die Temperatur eine ftändige bleibe.

502. Mafchinen-räume.

In den Mafchinenräumen, die man der Mafchinen-Fundamente wegen ftets im unterften (Sockel-) Gefchofs anzuordnen haben wird, finden Aufftellung:

1) die zum Betriebe der Dynamo-Mafchinen erforderlichen Kraftmafchinen, die häufig Gasmotore find, und

2) dynamo-elektrifche Mafchinen verfchiedener Gröfse und Einrichtung, mit den Antriebsmafchinen durch Riemenübertragung verbunden.

Ferner find in diefen Räumen Arbeitsmeffer für aufgenommene Arbeit, Tourenzähler, Tachometer, Ampère-Meter, Voltmeter, Regulir-Widerftände etc. nothwendig.

In Rückficht auf die in den Mafchinenräumen vorzunehmenden Arbeiten follen diefelben vollftändig hell fein; Angefichts der grofsen darin fich entwickelnden Wärme dürfen fie nicht zu niedrig (nicht unter 4 m Höhe) und müffen auch mit einer kräftigen Lüftungs-Einrichtung verfehen fein. Letztere mufs dann befonders wirkfam fein, wenn zum Betriebe der Dynamo-Mafchinen Gasmotore dienen, weil diefe die Luft in hohem Mafse verderben; man ftellt defshalb in einem folchen Falle Motore und elektrifche Mafchinen am beften in getrennten Räumen auf.

503. Werkftätten.

Die Werkftätten find mit allen für Holz- und Metalldreherei, Schlofferei und Tifchlerei nöthigen Werkzeugen und Vorrichtungen auszurüften; vor Allem müffen die erforderlichen Werk- und Drehbänke vorhanden und in guter Beleuchtung aufgeftellt fein.

Man lege die Werkftätten dem Mafchinenraume thunlichft nahe, jedenfalls in daffelbe Gefchofs; alsdann läfft fich leicht von den Betriebsmafchinen eine Transmiffion nach den Drehbänken etc. der Werkftätte führen.

504. Gefammt-anlage.

Wie fchon aus den vorhergehenden Betrachtungen zum gröfsten Theile hervorgeht, wird für kleinere elektro-technifche Inftitute und für folche von mittlerer Gröfse eine Anlage, die im Wefentlichen blofs aus Sockel- und Erdgefchofs befteht, die geeignetfte fein; in ein etwa vorhandenes Obergefchofs wird man einen oder den anderen Laboratoriums-Raum, in dem keine Feftpfeiler verlangt werden, verlegen, vor Allem aber die Dienftwohnungen des Vorftandes und der Affiftenten dafelbft anordnen können. Die Dienftwohnungen des Dieners, des Mechanikers etc. werden im Sockelgefchofs untergebracht. Zu diefen Wohnungen mufs ein befonderer Hauseingang und eine gefonderte Treppe führen.

Bei ganz grofsen Anftalten der fraglichen Art, oder wenn der verfügbare Bauplatz befchränkt ift, wird man ftets eine mindeftens dreigefchofsige Anlage zu wählen und das Obergefchofs in ausgiebigerer Weife für Unterrichts- und Laboratoriumszwecke auszunutzen haben. Nicht nur einzelne Arbeitsräume, auch einen Theil der Sammlungen, den kleinen Hörfaal, das Sprech- und Gefchäftszimmer des Inftituts-Vorftandes, Vorrathsräume etc. wird man dafelbft unterbringen müffen; unter Umftänden kann man fogar veranlafft werden, den grofsen Hörfaal in das Obergefchofs zu legen. Die Wohnung des Vorftandes, wenn eine folche verlangt wird, ift alsdann im II. Obergefchofs anzuordnen.

Die derzeit beftehenden elektro-technifchen Inftitute find — mit einer einzigen Ausnahme — in Räumen untergebracht, welche urfprünglich für andere Zwecke beftimmt waren; von einer baulichen Entwickelung auf dem Gebiete derartiger Inftituts-Anlagen kann defshalb z. Z. keine Rede fein. Immerhin können die nachfolgenden wenigen Beifpiele einige Anhaltspunkte für die gegenfeitige Lage und Gruppirung der verfchiedenen Räume geben.

505. Zwei kleinere elektro-techn. Inftitute.

Das elektro-technifche Laboratorium der technifchen Hochfchule zu Braunfchweig ift im füdöftlichen Theile des Sockelgefchofses diefer Anftalt untergebracht.

Unter dem im Erdgefchofs an der füdöftlichen Ecke gelegenen phyfikalifchen Laboratorium (fiehe den Grundrifs in Fig. 57, S. 81) befindet fich das elektro-magnetifche Laboratorium; ferner gehören zum Inftitute die beiden Zimmer, welche im weftlichen Flügelbau unter den Sammlungsräumen für Phyfik und Geodäfie angeordnet find, fo wie auch die diefen beiden Zimmern (jenfeits des an diefelben ftofsenden Flurganges) gegenüber liegenden beiden Räume.

Das mit der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg verbundene elektrotechnifche Inftitut ift im Sockel- und Erdgefchofs des bezüglichen Hauptgebäudes (fiehe den Grundrifs in Fig. 73, S. 95) gelegen; die Räume find blofs auf einen für die Dauer eines Semefters berechneten Curfus für Mafchinen-Ingenieure, welche nicht eine fpecielle Ausbildung in der Elektrotechnik beabfichtigen, bemeffen [348]).

506. Elektro-techn. Inftitut zu Hannover.

An der technifchen Hochfchule zu Hannover ift das elektro-technifche Inftitut in der nordweftlichen Ecke des Sockel- und Erdgefchofses [349]) gelegen; es befteht im Ganzen aus 16 Räumen (Fig. 373 [350]) mit etwa 400 qm Grundfläche.

Im öftlichften Raume, im Mafchinenraum, fteht ein achtpferdiger Deutzer Zwillings-Motor mit einer Tourenzahl von 140 bis 170; von der weftlichen Wand aus, ziemlich in der Mitte des Raumes, läuft ein gemauertes Fundament aus, auf welchem 4 mittels Spindeln in der Richtung der Treibriemen verfchiebbare Schlitten ruhen; die letzteren tragen die Dynamo-Mafchinen, deren Antrieb von der oben an der Nordwand entlang laufenden Hauptwelle ftattfindet. Im Mafchinenraume hängen ferner 7 Bogenlampen verfchiedener Syfteme; weiters befinden fich dafelbft ein *v. Hefner-Alteneck*'fcher Arbeitsmeffer, ein Tachograph, ein Tachometer, ein Tourenzähler, eine grofse, vom Motor aus zu betreibende Metalldrehbank, Schaltungspläne, Hilfstabellen für den Betrieb etc.

Weftlich vom Mafchinenraume befinden fich die wichtigeren Arbeitsräume. Im grofsen Uebungs-Laboratorium ift an der Oftwand der grofse Rheoftat angebracht; an der Südwand find Apparaten-Schränke, Fachgeftelle und eine Batterie von 60 Accumulatoren aufgeftellt. Der daran ftofsende kleine Uebungsraum ift zum Verdunkeln eingerichtet und für Unterfuchungen mit Glühlampen beftimmt. Der daneben befindliche Photometer-Raum mit zwei rechtwinkelig zu einander geftellten Photometer-Bänken von je 6 m Länge enthält die vollftändige Einrichtung für Lichtmeffungen mit dem *Bunfen*'fchen Photometer und für die zugehörigen elektrifchen Meffungen etc. In dem an das Arbeitszimmer und das Laboratorium des Inftituts-Vorftandes grenzenden Zimmer werden ausschliefslich Spannung und Stromftärke der im Mafchinenraum erzeugten oder der im Photometer-Raum verbrauchten Ströme, fo wie auch die Widerftände gemeffen. Von den nördlich daran ftofsenden zwei kleineren Zimmern dient das eine für Ausführung von Wägungen,

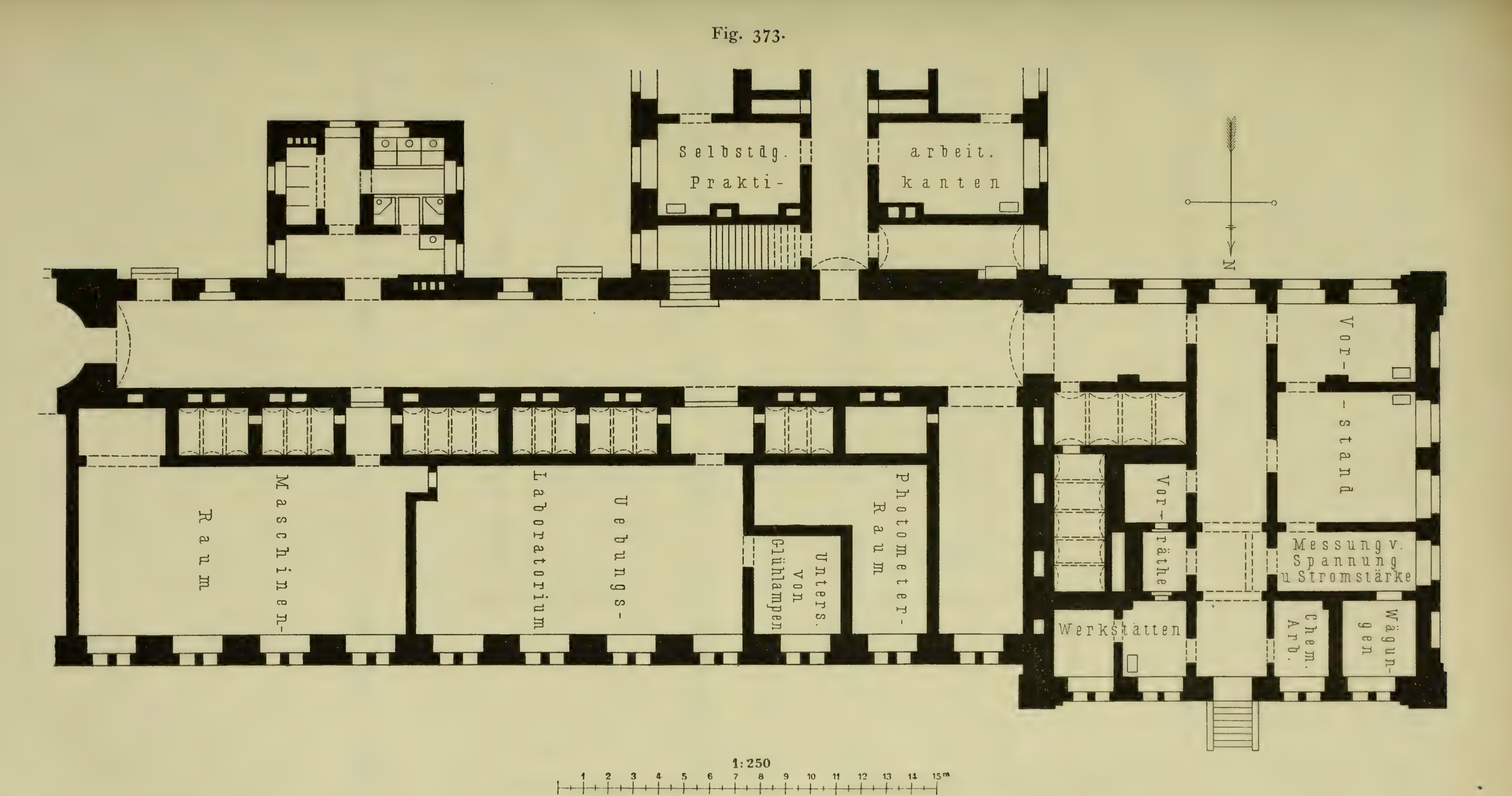
---

[348]) Siehe auch: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 462.

[349]) Nahezu fymmetrifch gelegen zu den in Fig. 92 bis 94 (S. 136) dargeftellten Räumen des phyfikalifchen Inftitutes.

[350]) Nach: Elektrotechn. Zeitfchr. 1886, S. 390.

Fig. 373.



Elektro-technifches Inftitut der technifchen Hochfchule zu Hannover [350]).

das andere für chemifche Arbeiten. Zu erwähnen find noch die beiden füdlich vom Hauptgange gelegenen Arbeitszimmer für mit felbftändigen Unterfuchungen befchäftigte Praktikanten.

Der Hörfaal ift im Erdgefchofs angeordnet und mit 52 Sitzplätzen verfehen.

507.
Elektro-techn.
Inftitut
zu
München.

Für das elektro-technifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu München wurde in deren Hofraume nach den Angaben *E. Voit*'s ein befonderer Bau ausgeführt, von dem unten ftehend in Fig. 374 u. 375 [351]) die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes wiedergegeben find.

Fig. 374.

Obergefchofs.

1:250

Fig. 375.

Erdgefchofs.

Elektro-technifches Inftitut der technifchen Hochfchule zu München [351]).

Die Raumvertheilung in diefen beiden Stockwerken geht aus den beiden Plänen hervor. Der im Erdgefchofs gelegene Hörfaal (Fig. 375) nimmt etwa 100 Zuhörer auf und ift mit einer Verdunkelungs-einrichtung verfehen; am Experimentir-Tifch ift Gas- und Waffer-Zuleitung, neben der Tafel eine Strom-entnahmeftelle vorhanden. Das anftofsende Vorbereitungszimmer ift zugleich Werkftätte des Mechanikers

351) Nach den von Herrn Profeffor Dr. *Ernft Voit* zu München freundlichft überlaffenen Plänen und beigefügten Mit-theilungen.

und enthält aufser der zu diefem Zwecke nothwendigen Drehbank, Hobelbank etc. auch einen Abdampf-fchrank. Die Laboratoriums-Räume diefes Stockwerkes find hauptfächlich für Anfänger beftimmt; auf Wand-Confolen find Spiegel-Galvanometer aufgeftellt; an jedem Arbeitsplatze ift es möglich, Strom- und Spannungsmeffungen an den im Mafchinenraum aufgeftellten Mafchinen vorzunehmen.

In den über dem Hörfaal gelegenen beiden Arbeitsräumen für elektrifche Meffungen (Fig. 374) wurden bewegliche Eifenmaffen thunlichft vermieden; das kleinere Zimmer, fo wie auch der angrenzende, zu photometrifchen Meffungen dienende Raum find mit Verdunkelungseinrichtungen verfehen. Im Photometer-Raum ift zur Meffung an Bogenlampen längs der beiden Aufsenmauern eine grofse, aus zwei unter rechtem Winkel an einander ftofsenden Schenkeln (wovon der eine 18, der andere 4 m lang ift) gebildete Photometer-Bank angebracht; bei den bezüglichen Unterfuchungen befindet fich die Bogenlampe im kleineren Zimmer für elektrifche Meffungen, und ihr Licht gelangt nur durch eine kleine Maueröffnung in den Photometer-Raum. An der nach innen zugewendeten Stirnwand diefes Raumes ift eine kleinere photometrifche Bank, zum Unterfuchen der Glühlichtlampen, aufgeftellt.

Der Photometer-Raum dient auch zu Prüfungen an optifchen Inftrumenten[352]); zu diefem Ende find Inftrumente zur Prüfung optifchen Glafes, zur Beftimmung des Brechungs- und Zerftreuungs-Coefficienten deffelben, ferner zum Meffen der Dicken und der Halbmeffer der Linfen, fo wie der Brennweiten der letzteren für die einzelnen Farben, endlich zum Ermitteln der verfchiedenen Fehler der von Linfen erzeugten Bilder vorhanden; auch kann unterfucht werden, ob eine Fläche eben und eine Platte planparallel ift, ob ein Prisma die verlangten Winkel befitzt etc.

Im Sockelgefchofs befinden fich unter dem Hörfaal und den Laboratorien Räume für Beobachtungen. Neben der Treppe und derfelben gegenüber find die für die Niedruck-Dampfheizung erforderlichen Gelaffe, einfchl. Kohlenkeller, gelegen; unter dem Sammlungsraum find ferner 2 Zimmer für Meffungen bei conftanter Temperatur und gegen die Stirnwand zu ein Raum für Accumulatoren untergebracht.

Zu diefem Inftitutsbau gehört ferner ein nahe gelegenes Mafchinenhaus, welches an das Laboratorium für theoretifche Mafchinenlehre angebaut ift; hierdurch ift es möglich geworden, die fchon vorhandene Keffelanlage und Dampfmafchine zum Betriebe der Dynamo-Mafchinen zu verwenden. Im Mafchinenhaufe befindet fich ein Fundament mit eingefetzten **I**-Trägern, welch letztere die verfchiebbaren Auflager der Dynamo-Mafchinen tragen; aufserdem find ein Generalumfchalter und ein grofser Rheoftat vorhanden; in Ausficht genommen ift die Aufftellung eines Gasmotors von 8 Pferdeftärken. Vom Mafchinenhaufe führen 4 getrennte Doppelleitungen in das Inftitut; die eine bildet die Betriebsleitung, die anderen find Mefsleitungen.

508.
Elektro-techn.
Inftitut
zu
Wien.

Das elektro-technifche Inftitut der technifchen Hochfchule zu Wien ift in einem an das Hauptgebäude der letzteren anftofsenden, viergefchofsigen Privathaufe, allerdings in räumlich unzureichender Weife, untergebracht (Fig. 376 bis 378[353]).

An das beftehende Gebäude wurde an der Nordfeite, auf dem anftofsenden Gartengrunde, das Mafchinenhaus (Fig. 378) angebaut; es enthält einen achtpferdigen *Otto*'fchen Gasmotor (Syftem *Langen & Wolf*), der mittels eines das Mafchinenhaus quer durchziehenden Vorgeleges den Antrieb der Dynamo-Mafchinen bewirkt; der Unterbau der letzteren läuft parallel zur Transmiffionswelle, und die Mafchinen find theils feft, theils auf Schlitten verfchiebbar montirt. An der Südwand des Mafchinenraumes find Strom- und Spannungsmeffer, ein Schaltbrett, ein Kurbel-Rheoftat, ein Ampère-Meter und zwei Voltmeter angebracht; aufserdem find im fraglichen Raume noch zwei Brems-Dynamometer, ein Tachometer und ein Tourenzähler vorhanden. Der an das Mafchinenhaus grenzende Garten wird bei gewiffen experimentellen Arbeiten gleichfalls benutzt, namentlich wenn es fich um Aufftellungen handelt, welche im Inftituts-Gebäude wegen räumlicher Befchränkung oder wegen magnetifcher Störungen nicht möglich find.

Aus dem Mafchinenhaufe führt eine Treppe in die im I. Obergefchofs gelegenen 2 Mefszimmer. Das gröfsere (nördliche) derfelben enthält den Hauptumfchalter, ein Elektro-Dynamometer (auf einer Confole), ein Univerfal-Galvanometer, einen Umfchalter, einen Stromunterbrecher, einen Drahtfiebwiderftand, zwei Torfions-Galvanometer, einen aus Kupferftäben beftehenden Abzweigungswiderftand, zwei Drahtfieb-Rheoftate und einen Voltmeter; im kleineren Mefszimmer befinden fich ein Elektromotor von *Křižik*, eine montirte Flachdecklampe von *Siemens & Halske* mit dem entfprechenden Zufatzwiderftand und einige andere Unterfuchungsgegenftände und Hilfsgeräthfchaften. Der im Vorderhaufe gelegene Hörfaal befitzt 48 Sitzplätze; an der Oftwand befindet fich die Tafel, ein Strom-Regulator mit Kurbel und ein elektrifches Zeigerwerk.

Aus dem zum Hörfaale gehörigen Vorbereitungsraume führt eine eiferne Wendeltreppe in das

[352]) Dr. *A. Steinheil,* der Befitzer des optifch-aftronomifchen Inftitutes von *C. A. Steinheil Söhne* zu München hat der technifchen Hochfchule zu München zur Begründung einer optifchen Prüfungsanftalt die Summe von 10000 Mark überwiefen.

[353]) Nach: Zeitfchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297 u. ff.

II. Obergeſchoſs (Fig. 377), und zwar zunächſt in das Bücherzimmer; an dieſes ſtoſsen Arbeitszimmer und Laboratorium des Inſtituts-Vorſtandes. Neben dem Arbeitszimmer des Aſſiſtenten befindet ſich ein Raum für die Sammlung von Wandtafeln etc., welche in den Vorleſungen benutzt werden.

Im III. Obergeſchoſs (Fig. 376) liegt nach vorn ein weiteres Uebungs-Laboratorium, welches Galvanometer aller Art, Widerſtands-Scalen, Meſsbrücken, Condenſatoren, Elektrometer, induſtrielle Meſs-Inſtrumente, eine Stand-Batterie, Accumulatoren, Thermo-Säulen, Funken-Inductoren, Magnetiſirungs-Spiralen, Stative etc. enthält; ein Theil dieſer Apparate nebſt einer kleinen Dynamo-Maſchine befindet ſich im anſtoſsenden, nach der Straſse zu gelegenen Zimmer. Dieſes Laboratorium kann verdunkelt werden und wird auch als Photometer-Raum benutzt. Das dritte, dem Hof zugewendete Laboratoriums-Zimmer iſt für Chemikalien, galvaniſche Elemente etc. beſtimmt. Im Hofflügel wurden das Arbeitszimmer des Conſtructeurs und ein Raum mit Magnetmaſchinen etc. untergebracht.

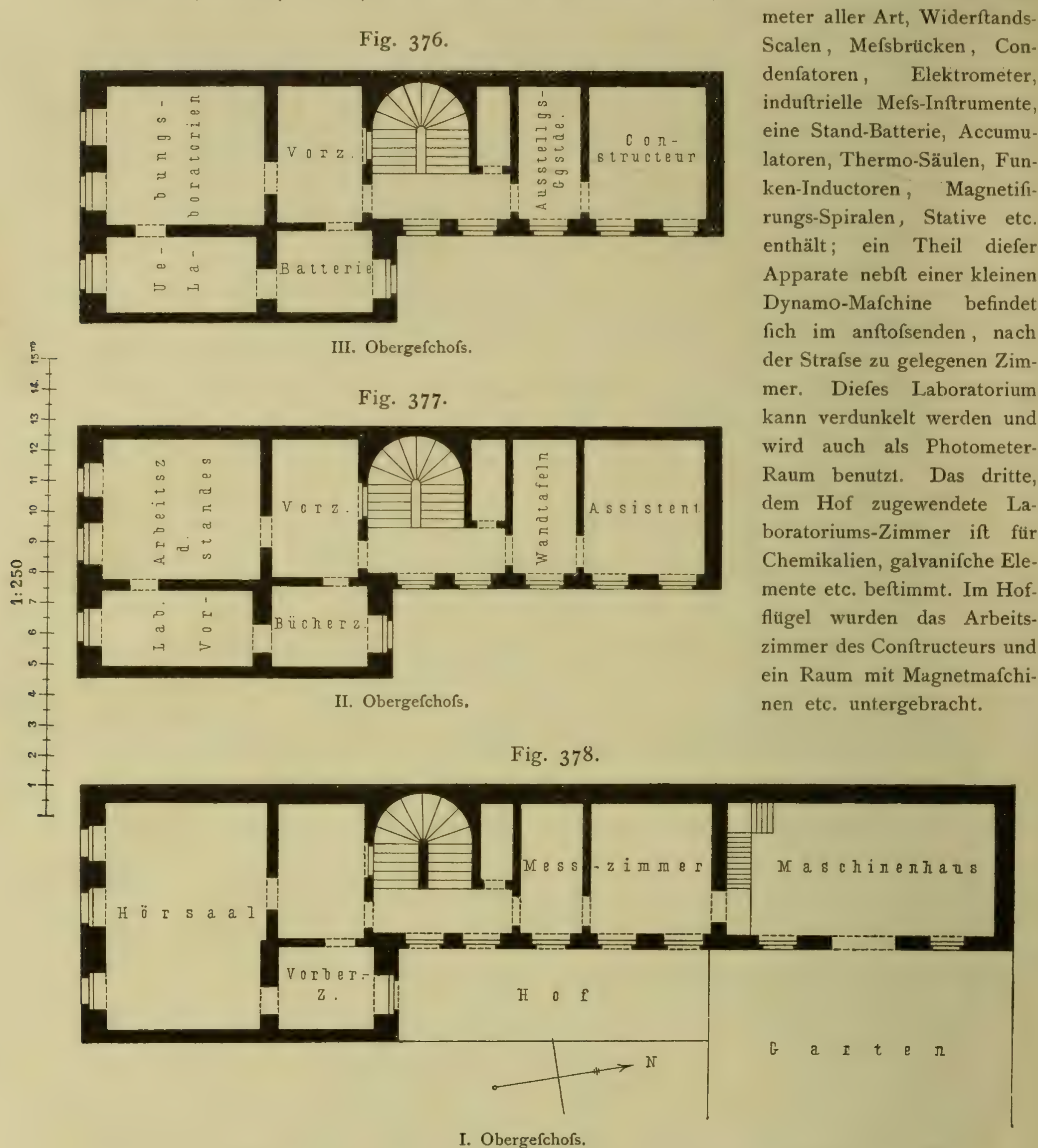


Fig. 376.

III. Obergeſchoſs.

Fig. 377.

II. Obergeſchoſs.

Fig. 378.

I. Obergeſchoſs.

Elektro-techniſches Inſtitut der techniſchen Hochſchule zu Wien[353]).

509.
Elektro-techn. Laboratorium zu Paris.

Für das in Paris-Grenelle *(place Saint-Charles)* beſtehende *Laboratoire central d'électricité*, welches z. Z. ziemlich nothdürftig in proviſoriſchen Räumen untergebracht iſt, hat *Dubreuil* den durch Fig. 379 bis 381[354]) wiedergegebenen Entwurf für einen Neubau umgearbeitet, der indeſs nicht zur Ausführung gelangt iſt.

Wie aus den neben ſtehenden Grundriſſen hervorgeht, ſollte der Bau ein Sockel-, Erd- und Obergeſchoſs und über dem mittleren Theile noch ein II. Obergeſchoſs erhalten; die geplante Raumvertheilung iſt aus Fig. 379 bis 381 zu erſehen. In den Arbeitsräumen ſollten elektriſche Maſchinen, Bogen- und Glühlichtlampen, Batterien, Leitungsmaterialien etc. geprüft, ſollten elektriſche Meſsinſtrumente unterſucht und

[354]) Nach: *Semaine des conſt.*, Bd. 11, S. 375.

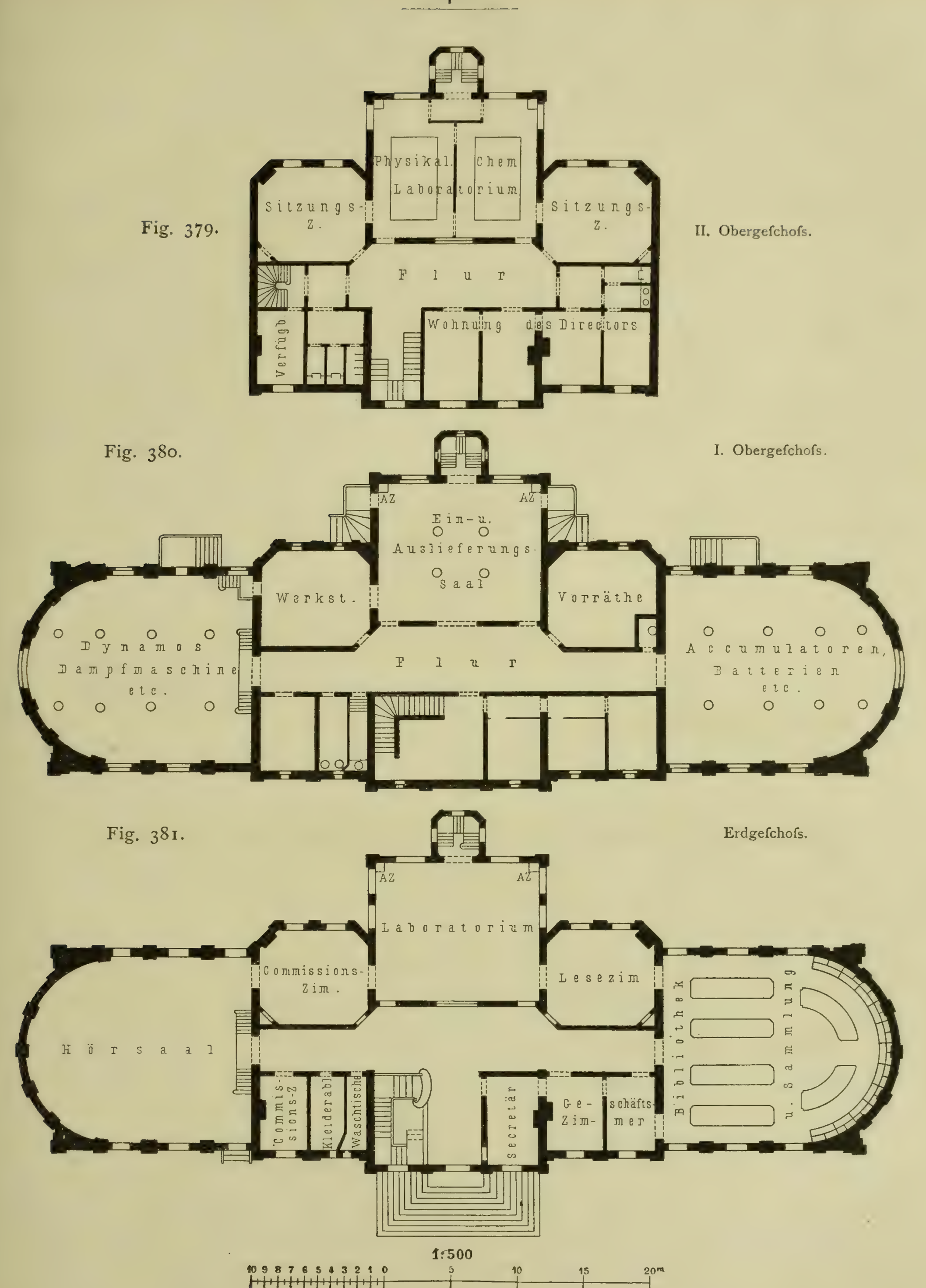


Fig. 379. II. Obergefchofs.

Fig. 380. I. Obergefchofs.

Fig. 381. Erdgefchofs.

Dubreuil's Entwurf für das *Laboratoire central d'électricité* zu Paris [354]).

geaicht und es follte praktifchen Elektrikern und Erfindern die weit gehendfte Auskunft ertheilt werden. Der Saal für Bibliothek und Sammlung follte alle wichtigeren Schriften, Apparate, Geräthe etc. aufnehmen, deren der Elektriker zu feiner Belehrung und Orientirung bedarf. Behufs weiterer Verbreitung der Kenntniffe auf dem Gebiete der angewandten Elektricität follten im grofsen Hörfaal des Erdgefchoffes

fowohl, als auch in den beiden kleineren, als Sitzungszimmer bezeichneten Räumen des Obergefchoffes von Fachmännern einfchlägige Vorträge, Befprechungen etc. gehalten werden.

Für den Bau war zunächft ein Koftenbetrag von 260000 Mark (= 325000 Francs) in Ausficht genommen; doch würde noch ein weiterer Mehrbetrag von mindeftens 120000 Mark (= 150000 Francs) erforderlich gewefen fein.

510. Elektro-techn. Verfuchs-Station zu München.

Die elektrifche Verfuchs-Station zu München, unter *Uppenborn's* Leitung, ift in einem Gebäude untergebracht, welches urfprünglich der ftädtifchen Wafferverforgung als Brunnenhaus gedient hat.

Diefes Haus war mit einem Paar durch ein rückfchlächtiges Wafferrad mit Couliffen-Einlauf angetriebener Pumpen ausgeftattet; das Wafferrad wurde fammt den Pumpen entfernt und als Motor eine *Jonval*-Tourbine mit 2 Schaufelkränzen eingefetzt; letztere überträgt die Arbeit zunächft auf eine wagrechte Transmiffions-Welle (mit 250 Umdrehungen in der Minute), und von diefer werden 2 Vorgelege in Bewegung gefetzt, zwifchen welche und die zu unterfuchende Dynamo-Mafchine ein Dynamometer eingefchaltet werden kann. Der Mafchinenraum nimmt das ganze unterfte (Sockelgefchofs) des fraglichen Gebäudes ein; Erd- und Obergefchofs enthalten je 6, bezw. 5 Räume. Der gröfste Theil der Erdgefchofsräume ift für photometrifche Meffungen eingerichtet; im Obergefchofs find, aufser einer Dienerwohnung, die elektrifchen Mefs-Inftrumente, fo wie die verfchiedenen dazu gehörigen Apparate untergebracht; durch diefe Anordnung foll erreicht werden, dafs die im Sockel-Gefchofs befindlichen Dynamo-Mafchinen möglichft geringe ftörende Einflüffe auf die Meffungen ausüben. Drei Grundriffe und ein lothrechter Schnitt diefes Gebäudes find in der unten genannten Quelle [355]) zu finden [356]).

Literatur

über »Elektro-technifche Inftitute«.

Die Elektrotechnifche Verfuchsftation München. Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresfchrift 1885, S. 99.

Elektro-technifche Bibliothek. Heft 33: Die Laboratorien der Elektro-Technik und deren neuere Hilfsapparate. Von A. NEUMAYER. Wien 1886.

KOHLRAUSCH, W. Das elektrotechnifche Inftitut der Königlichen Technifchen Hochfchule zu Hannover. Elektrotechn. Zeitfchr. 1886, S. 390.

PEUKERT, W. Das elektrotechnifche Inftitut der k. k. technifchen Hochfchule in Wien. Zeitfchr. f. Elektrotechnik 1886, S. 297. Centralbl. f. Elektrotechnik 1886, S. 559.

MARIETTE, E. *Un laboratoire central d'électricité à Paris. Semaine des conft.*, Bd. 11, S. 375.

13. Kapitel.

Mechanifch-technifche Laboratorien.

511. Entftehung und Aufgabe.

Ueber Entftehung und Aufgabe von Prüfungsanftalten und Verfuchs-Stationen für Baumaterialien ift bereits im Theil I, Band 1, erfte Hälfte diefes »Handbuches« (Art. 3 u. 4, S. 56 bis 58) eingehend die Rede gewefen.

Den dort bereits angeführten Anftalten diefer Art find noch hinzuzufügen: für Deutfchland die 1884 gegründete Material-Prüfungsanftalt an der technifchen Hochfchule zu Stuttgart (unter *Bach*'s Leitung), das mechanifch-technologifche Laboratorium am Polytechnikum zu Dresden (unter *Hartig*'s Leitung) und die Material-Prüfungswerkftätten von *Baggefen* zu Hamburg; für Oefterreich-Ungarn das mechanifch-technifche Laboratorium an der technifchen Hochfchule zu Wien (unter *Jenny*'s Leitung), die 1888 eröffnete Prüfungsanftalt für Baumaterial am k. k. Gewerbemufeum zu Wien; das mechanifch-technifche Laboratorium an der deutfchen technifchen Hochfchule zu Prag (unter *Gollner*'s Leitung) und das mechanifch-technifche Laboratorium an der technifchen Hochfchule zu Budapeft (unter *Nagy*'s Leitung); für die Schweiz die Ende 1880 als eidgenöffifches Inftitut gegründete Anftalt zur Prüfung von Materialien am fchweizerifchen Polytechnikum zu Zürich (unter *v. Tetmajer*'s Leitung); für Rufsland das 1853

[355]) Nach: Bayer. Ind.- u. Gewbbl., Vierteljahresfchrift 1885, S. 99.

[356]) Beim Abfaffen des vorftehenden Kapitels hatte fich Verf. vielfach der freundlichen Unterftützung des Herrn Profeffor Dr. *Kittler* zu Darmftadt zu erfreuen, wofür demfelben hiermit der Dank ausgefprochen wird.

errichtete mechanifche Laboratorium des Wegebau-Inftitutes zu St. Petersburg (unter *Belelubsky*'s Leitung); für England das mit dem *Univerfity College* verbundene, 1878 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Kennedy*'s Leitung), das mit dem *Royal Indian Engineering College* verbundene, von *Unwin* errichtete *Engineering Laboratory* zu Cooper's Hill (unter *Hearfon*'s Leitung), das mit dem *Mafon Science College* verbundene, 1882 errichtete *Engineering Laboratory* zu Birmingham (unter *Smith*'s Leitung), das mit dem *Univerfity College* verbundene, 1883 von *Hele Shaw* errichtete *Engineering Laboratory* zu Briftol (unter *Ryan*'s Leitung), das mit dem *City and Guilds of London Central Inftitute* verbundene, 1884 errichtete *Engineering Laboratory* zu London (unter *Unwin*'s Leitung) und das *Yorkfhire College Engineering Laboratory* zu Leeds, 1886 eröffnet (unter *Barr*'s Leitung); für die Vereinigten Staaten das mit dem *Stevens Inftitute of Technology* vereinigte, 1876 von *Thurfton* errichtete *Mechanical Laboratory* zu Hoboken, New-Jerfey (unter *Denton*'s Leitung), die mit dem *Maffachufetts Inftitute of Technology* vereinigten, 1883 errichteten *Laboratories of Applied Mechanics and Mechanical Engineering* zu Bofton (unter *Lanza*'s Leitung), das mit dem *Sibley College* der *Cornell Univerfity* vereinigte *Mechanical Laboratory* (unter der Leitung *Thurfton*'s) zu Ithaca, das mit der *Univerfity of Minnefota* vereinigte, 1883 errichtete *Tefting Laboratory* zu Minneapolis (unter *Pike*'s Leitung) und das mit der *Wafhington Univerfity* vereinigte *Laboratory of Applied Mechanics and Dynamic Engineering* zu St. Louis (unter *Woodward*'s Leitung); ferner für Auftralien die mit den Univerfitäten zu Sydney und Melbourne vereinigten *Engineering Laboratories* (unter bezw. *Warren*'s und *Kernot*'s Leitung).

Im Wefentlichen haben die Prüfungsanftalten die Unterfuchung der ihnen eingefandten Bauftoffe und anderer Conftructions-Materialien, felbft gröfserer Conftructionstheile, gegen entfprechende Entfchädigung auszuführen. Unter Umftänden find mit diefen Anftalten Verfuchs-Stationen zu verbinden, in denen im allgemein wiffenfchaftlichen und öffentlichen Intereffe durch ausgedehnte und fachgemäfse Verfuche feftgeftellt wird, welche Anfprüche an die Materialien für beftimmte Leiftungen geftellt werden können; fie haben, mit anderen Worten, die auf die Conftruction und fonftige Verwendung bezüglichen Eigenfchaften der Bauftoffe und anderer Materialien wiffenfchaftlich zu erforfchen. Derartige vollftändige Anftalten haben fonach fowohl der Praxis, als auch der wiffenfchaftlichen Forfchung zu dienen.

Die in einer folchen Anftalt vorzunehmenden Arbeiten — Prüfungen und Verfuche — find zum gröfsten Theile mechanifch-technifcher Natur, wefshalb im Vorliegenden die Bezeichnung »mechanifch-technifche Laboratorien« den fonftigen Namen derartiger Inftitute [357]) vorgezogen worden ift. Allerdings wird eine folche Anftalt ein kleines chemifches Laboratorium wohl niemals entbehren können; allein darin werden nur fehr häufig fich wiederholende und einfache chemifche Unterfuchungen vorgenommen. Umfangreichere und fchwierigere chemifche Analyfen werden den gröfseren chemifchen Laboratorien, den chemifchen Verfuchs-Stationen etc. zuzuweifen fein.

Die Errichtung von mechanifch-technifchen Laboratorien gehört, wie an der Eingangs angezogenen Stelle gleichfalls angedeutet worden ift, der allerneueften Zeit an. Früher wurden Unterfuchungen der in Rede ftehenden Art entweder nur in kleinem Mafsftabe oder in phyfikalifchen Laboratorien, wenn in gröfserem Mafsftabe, nur zu befonderen Zwecken zeitweife angeftellt; die erfte Anftalt diefer Art in ihrer heutigen Bedeutung ift das von *Baufchinger* 1871—72 in München in das Leben gerufene Laboratorium, welches mit der dortigen technifchen Hochfchule verbunden ift.

Daffelbe ift urfprünglich vorzugsweife zur Förderung der Unterrichtszwecke errichtet worden, hat aber auch die Prüfung von Materialien für Behörden und Private übernommen und im Laufe der Jahre fchon eine grofse Zahl von wiffenfchaftlichen Unterfuchungen ausgeführt.

---

[357]) Man findet in Deutfchland, Oefterreich-Ungarn und in der Schweiz die Bezeichnungen: Material-Prüfungsanftalt, Material-Prüfungswerkftätte, Anftalt zur Prüfung von Baumaterialien, Prüfungsftation für Baumaterialien, Feftigkeits-Prüfungsanftalt, Mechanifch-technifche Verfuchsanftalt etc., in England Laboratorien für Ingenieurwefen *(engineering laboratories)* etc.

Allerdings find Inftitute ähnlicher Art vorausgegangen, fo das eben erwähnte Laboratorium in Petersburg und die grofse Londoner Prüfungsanftalt von *Kirkaldy*, ferner verfchiedene Feftigkeitsunterfuchungen in gröfseren und kleineren Etabliffements Deutfchlands und des Auslandes; allein alle diefe Vorgänger haben immer oder doch wenigftens hauptfächlich nur den Zweck verfolgt, für beftimmte einzelne Individuen von Materialien die betreffenden Coefficienten zu fuchen, welche für gewiffe praktifche Anwendungen unmittelbar erforderlich waren.

512.
Erforderniffe.

Die Bauftoffe und fonftigen Materialien, deren Prüfung vorzunehmen ift und mit denen Verfuche angeftellt werden follen, find ziemlich zahlreich und verfchiedenartig; allein auch der Umfang diefer Prüfungen und Verfuche, eben fo die Reihe der zu unterfuchenden phyfikalifchen Eigenfchaften jener Stoffe ift keine geringe. Daher kommt es, dafs ein mechanifch-technifches Laboratorium, welches für alle oder doch die allermeiften an daffelbe herantretenden Aufgaben ausgerüftet fein foll, mit einer grofsen Zahl äufserft mannigfaltiger mechanifcher und anderweitiger Vorrichtungen ausgeftattet werden mufs.

Die wichtigeren Vorrichtungen, welche in einem folchen Laboratorium erforderlich find, find etwa die folgenden:

1) Vorrichtungen zur Beftimmung des fpecififchen Gewichtes, der Härte und der Zähigkeit der verfchiedenen Materialien;

2) Vorrichtungen zur Unterfuchung von natürlichen und künftlichen Baufteinen, fo wie von Terracotten und Mauerklötzen auf Druck- und Scherfeftigkeit;

3) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Cohäfions-Befchaffenheit, der Wafferaufnahme (Porofität), der Wetter- und Froftbeftändigkeit von natürlichen und künftlichen Baufteinen;

4) Vorrichtungen zur Prüfung der Mittel zur Haltbarmachung (Confervirung) der natürlichen und künftlichen Baufteine;

5) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflafterfteine und des Schottermaterials auf Druckfeftigkeit, Abnutzbarkeit, Wetter- und Froftbeftändigkeit;

6) Vorrichtungen zur Prüfung der Pflafterfteine auf Politurfähigkeit (Glattwerden);

7) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Gefteine auf ihre Bohr-, bezw. Gewinnungsfeftigkeit;

8) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Mörtel auf Zug-, Druck- und Scherfeftigkeit;

9) Vorrichtungen zur Prüfung der Mörtel auf ihre Cohäfions-Befchaffenheit, Wafferaufnahme (Porofität), Wetter- und Froftbeftändigkeit;

10) Vorrichtungen zu Ermittelung der Adhäfions-Feftigkeit der Mörtel;

11) Vorrichtungen zur Beftimmung der Ausgiebigkeit verfchiedener Kalke und Cemente bei der Mörtelbereitung;

12) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Abbindungsverhältniffe der hydraulifchen Bindemittel;

13) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Volumbeftändigkeit hydraulifcher Bindemittel bei Luft- und Wafferhärtung;

14) Vorrichtungen zur Prüfung der hydraulifchen Bindemittel auf ihren Widerftand gegen Abnutzbarkeit;

15) Siebvorrichtungen, um die Feinheit der Mahlung des Cementes zu prüfen;

16) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Hölzer auf Zug-, Druck-, Biegungs- und Scherfeftigkeit;

17) Vorrichtungen zur Ermittelung der abfoluten Feuchtigkeit der Hölzer;

18) Vorrichtungen, zur Unterfuchung von Rundftäben, Flachftäben, Blechen, Façoneifen, Walzeifen, Mafchinen- und fonftigen eifernen Conftructionstheilen auf Zug-, Druck-, Biegungs-, Torfions- und Scherfeftigkeit;

19) Vorrichtungen zur Vornahme von Biegeproben an denfelben Materialien auf bleibende Durchbiegung (Elafticität) und Biegungsfähigkeit (über die Elafticitätsgrenze hinaus);

20) Vorrichtungen zur Prüfung der Wellbleche, Buckelplatten u. dergl. auf ihre Widerftandsfähigkeit;

21) Vorrichtungen zur Ausführung von Verwindungs- und Abbiegeproben an Drähten;

22) Vorrichtungen zur Ermittelung der Abnutzung von Eifenbahnfchienen;

23) Vorrichtungen zur Prüfung der Zugfeftigkeit von Kraftnietungen;

24) Vorrichtungen, um Schlag-, Dehnungs-, Schmiede- und Lochproben an Flacheifen, Blechen und anderen Eifenfabrikaten vornehmen zu können;

25) Vorrichtungen zur Prüfung von Kupfer, Bronze und anderen Metallen;

26) Vorrichtungen zur Prüfung von Rohren auf inneren und äufseren Druck;
27) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Dachpappen auf Zugfeftigkeit und Dehnbarkeit;
28) Vorrichtungen zur Unterfuchung der Biegungsfeftigkeit des Glafes;
29) Vorrichtungen zur Ausführung von Feftigkeitsverfuchen mit Riemen;
30) Vorrichtungen zur Prüfung des Papieres;
31) bewegte Mafchinen zur Anftellung von Dauerverfuchen.

Nicht jede diefer Vorrichtungen erfordert einen befonderen Raum; ja es laffen fich mit einer und derfelben Mafchine Feftigkeits- und andere Unterfuchungen an ganz verfchiedenen Materialien vornehmen. Wenn nun auch hierdurch die Zahl der nothwendigen Räumlichkeiten im Vergleich zur Verfchiedenartigkeit der darin anzuftellenden Prüfungen und Verfuche eine verhältnifsmäfsig geringe wird, fo find deren in gröfseren mechanifch-technifchen Laboratorien immer mehrere erforderlich.

Aufser diefer Gruppe von Räumen, welche zur Vornahme der Prüfungen und Verfuche dienen, ift eine zweite Gruppe von Localitäten nothwendig, die man als Werkftätte zu bezeichnen pflegt und in denen vorzugsweife die Probeftücke für die Prüfungen und Verfuche entfprechend vorbereitet werden; auch die Vorrichtungen zum Herftellen von Schliffen für mikrofkopifche Unterfuchungen haben darin Platz zu finden.

Des Weiteren dürfen Gefchäfts- oder Bureau-Räume nicht fehlen, in denen die fchriftlichen Arbeiten (Correfpondenz, Ausftellung der Zeugniffe etc.) erledigt werden und wo fich auch der Verkehr mit dem Publicum vollzieht; für letzteren Zweck wird fich ein befonderes Sprechzimmer für den Laboratoriums-Vorftand empfehlen.

Regiftratur und Bibliothek werden fich in der Regel in diefen Gefchäftsräumen unterbringen laffen; doch kann unter Umftänden auch hierfür ein befonderer Raum nothwendig werden.

Erwünfcht ift ferner ein Sammlungsraum, in welchem Probeftücke, die von den unterfuchten Materialien zurückbehalten werden, aufgeftellt werden, um fpäter Vergleiche anftellen zu können; neben den Probeftücken werden auch die zugehörigen Angaben über die Herkunft etc. und die Ergebniffe der vorgenommenen Prüfung aufbewahrt.

Endlich wird, wie dies fchon angedeutet worden ift, ein kleines chemifches Laboratorium fich nicht umgehen laffen, in welchem die am häufigften vorkommenden Analyfen (Cement- und Eifen-Analyfen) vorzunehmen find.

Ein befonderer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung der zur Prüfung eingefandten Probeftücke wird nur in verhältnifsmäfsig feltenen Fällen nothwendig werden; jedenfalls braucht er nur klein zu fein. Bei richtigem Betrieb einer derartigen Anftalt follen fich die zu prüfenden Materialien niemals fo anhäufen, dafs fie nicht anderwärts untergebracht werden könnten.

Es wird auf die Dauer nicht ausbleiben können, dafs man in jedem mechanifch-technifchen Laboratorium eine, felbft mehrere Dienftwohnungen vorfieht. Die Natur gewiffer Verfuche (z. B. der Dauerverfuche) kann zeitweife die fortwährende Anwefenheit des Vorftandes oder feines Affiftenten erheifchen; eben fo wird eine Dienerwohnung im höchften Grade erwünfcht fein.

513.
Wichtigere
Räume.

Gute Beleuchtung ift für alle Laboratoriums-Räume Hauptbedingung; doch mufs diefelbe in den Räumen, wo die wichtigeren Feftigkeitsmafchinen aufgeftellt find, und in den zur Vornahme der Dauerverfuche dienenden eine befonders vorzügliche fein. Da nun für diefe Säle meift eine beträchtliche Tiefe erforderlich ift, fo werden an beiden Langwänden derfelben grofse Fenfter anzuordnen fein. Demjenigen Raume,

in welchem die grofse Feftigkeitsmafchine fteht, gebe man eine beträchtliche Höhenabmeffung (nicht unter 6,5 m); alsdann laffen fich darin auch lothrechte Prüfungsmafchinen, Fallwerke und Schlagapparate etc. aufftellen, und es bietet die gröfsere Höhe weiters Gelegenheit zur Anbringung einer Galerie, von der aus Studirende und andere Intereffenten gewiffen Verfuchen (Schau-, bezw. Demonftrations-Verfuchen) beiwohnen können. Diefer Saal fowohl, als auch der Raum, in dem die durch *Wöhler* und *Spangenberg* angebahnten Dauerverfuche vorgenommen werden, müffen Thüren erhalten, die unmittelbar in das Freie führen.

Letzteres ift auch bei der Werkftätte nothwendig, damit vor der betreffenden Thür die einlangenden Probeftücke abgeladen und unmittelbar in das Innere gegefchafft werden können. Für die in der Werkftätte aufgeftellten Arbeitsmafchinen, eben fo für einige der Prüfungsmafchinen, ift ein Motor erforderlich; meift wird eine Gaskraftmafchine, wohl auch ein hydraulifcher Motor, verwendet. Es wird fich empfehlen, ihn auch in die Nähe desjenigen Raumes, bezw. Raumtheiles zu ftellen, wo durch Schleifen, Poliren, Aetzen und Anlaffen die glatten Flächen, welche zur mikrofkopifchen Unterfuchung geeignet find, hergeftellt werden.

514. Bauliche Anlage.

Kleinere mechanifch-technifche Laboratorien, die allerdings nur die Vornahme gewiffer Prüfungen und Verfuche an einer befchränkten Zahl von Materialien geftatten, können aus nur drei Räumen beftehen: aus einem Raume von nicht weniger als 50 bis 60 qm Bodenfläche, worin die Feftigkeitsmafchine und einige andere Probevorrichtungen Aufftellung finden; aus einem Werkftättenraum, der wohl nicht unter 30 bis 40 qm Bodenfläche haben darf, und aus einem dritten, etwa gleich grofsen Zimmer, welches eben fo als Gefchäftsraum, wie für verfchiedene andere Zwecke zu dienen hat. Die Vornahme von Dauerverfuchen entfällt felbftredend bei fo kleinen Anftalten.

Bei gröfseren Laboratorien wird, wie fchon Art. 512 gelehrt hat, die Zahl der Räume auch eine gröfsere. Da nun einige derfelben Beleuchtung an beiden Langfeiten erfordern, fo wird im Allgemeinen für ein folches Gebäude die lang geftreckte Plananlage die Regel bilden; in Folge befonderer örtlicher Verhältniffe wird fie durch eine **L**-förmige erfetzt werden können.

Die gröfseren Feftigkeitsmafchinen, die Fall- und Schlagwerke, die für die Dauerverfuche dienenden bewegten Mafchinen und die mafchinellen Vorrichtungen der Werkftätte erfordern eine völlig geficherte Aufftellung, wodurch folide Fundamente bedingt find; die betreffenden Räume werden daher ftets im Erdgefchofs liegen müffen. Da die gröfseren Mafchinenfäle, wie gezeigt wurde, eine beträchtlichere Höhe haben, wird man fie nur felten mit einem weiteren Gefchofse überbauen. Bei den übrigen Räumen empfiehlt fich indefs die Anordnung eines Obergefchoffes.

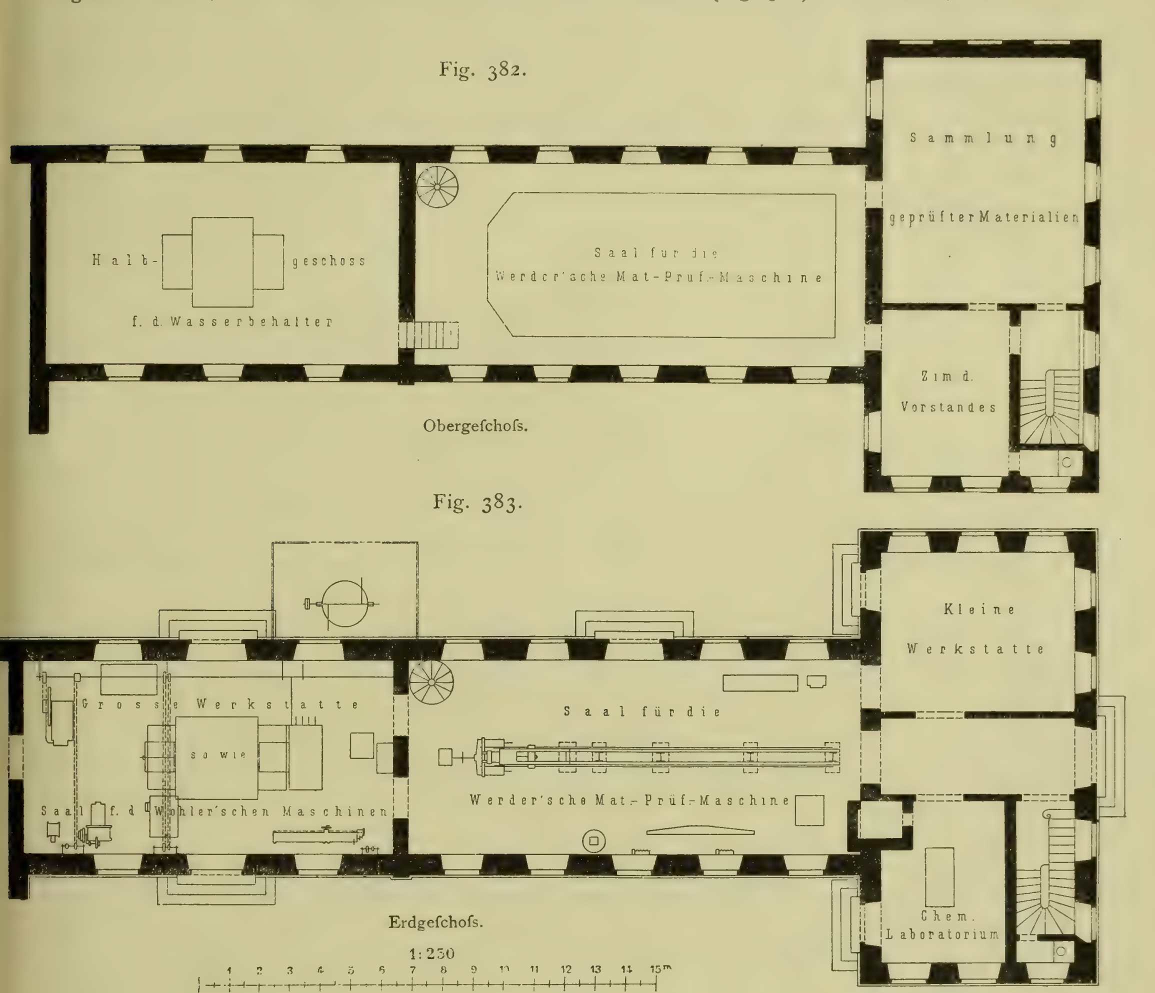
Weil die einlangenden Probekörper häufig zuerft in der Werkftätte zugerichtet werden müffen, bevor fie in den Prüfungsraum gebracht werden, fo ift bei der Grundrifsanordnung hierauf gebührende Rückficht zu nehmen und zu verhüten, dafs man mit jenen Probekörpern zu weite Wege zu machen habe. Die Gefchäftsräume, in denen auch der Verkehr mit dem Publicum ftattfindet, lege man nahe an den Haupteingang in das Gebäude.

Die Vibrationen, welche durch die bewegten Mafchinen der Dauerverfuche erzeugt werden, können für gewiffe andere Arbeiten ftörend werden; defshalb ordne man den Saal für die Dauerverfuche thunlichft entfernt von denjenigen Räumen an, in denen die ftörende Einwirkung fich geltend machen könnte.

515.
Mechan.-techn.
Laboratorium
zu
München.

Als erftes Beifpiel fei die ältefte Anftalt diefer Art, das 1872 durch *Baufchinger* in das Leben gerufene mechanifch-technifche Laboratorium an der technifchen Hochfchule zu München (fiehe auch Art. 511, S. 463), wovon in Fig. 382 u. 383 [358]) die Grundriffe des Erd- und Obergefchoffes dargeftellt find, vorgeführt.

Die Raumvertheilung in diefem Gebäude ift aus den beiden unten ftehenden Plänen erfichtlich; die Stockwerkshöhe beträgt im Erd- und Obergefchofs je $3{,}7$ m; doch reicht der Saal mit der *Werder*'fchen Prüfungsmafchine durch beide Gefchoffe hindurch, hat aber in Fufsbodenhöhe des Obergefchoffes eine ringsum laufende, auf eifernen Confolen ruhende Galerie erhalten (Fig. 382). Der Raum, welcher in



Mechanifch-technifches Laboratorium der technifchen Hochfchule zu München [358]).

Fig. 383 als »Grofse Werkftätte« bezeichnet ift, war urfprünglich als hydraulifches Laboratorium gedacht; defshalb wurde diefem Raume eine lichte Höhe von $4{,}5$ m gegeben und in einem darüber befindlichen Halbgefchoffe (von $2{,}3$ m lichter Höhe) ein gröfserer Wafferbehälter aufgeftellt, der nicht nur durch die Fenfter in den Langwänden, fondern auch durch Deckenlicht erhellt werden kann. Aus gleichem Grunde befindet fich im Raume felbft noch ein kleinerer Wafferbehälter mit Waffer-Ableitung in feiner Mitte; ferner find auch die Fundamentfteine unter diefem Behälter zur Aufftellung der Mefs-Inftrumente, die beiden gegenüber liegenden, in das Freie führenden Thüren etc. vorhanden. Indefs kommen alle diefe Einrichtungen auch anderen Zwecken zu Gute, namentlich Cement-Unterfuchungen etc.

358) Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Profeffors *Baufchinger* in München.

Die an diefen Raum fich anfchliefsende kleine Holzhütte zur Aufnahme der Schleifmafchine, welche zur Beftimmung der Abnutzbarkeit der Materialien dient, ift zu Anfang 1888 durch einen gröfseren, frei im Hofe ftehenden Schuppen erfetzt worden; derfelbe fteht durch einen Gang mit der grofsen Werkftätte in Verbindung und enthält aufser der gedachten Schleifmafchine fämmtliche Vorrichtungen zur Prüfung von Cementen (Ramm-Apparate, Siebvorrichtungen etc.).

Das »Chemifche Laboratorium« wird nur zu den am häufigften vorkommenden und einfachften technifchen Analyfen (Eifen- und Cement-Analyfen) benutzt; für diefen Zweck ift daffelbe mit einem mit Waffer- und Gas-Zuleitung ausgerüfteten Arbeitstifch, einem Abdampfkaften mit Trockenofen und einer feinen Wage ausgeftattet. Urfprünglich war diefer Raum zur vorübergehenden Aufbewahrung zu prüfender Materialien beftimmt; defshalb ift eine unmittelbar in das Freie führende Thür, vor welcher die Probeftücke abgeladen werden follten, vorhanden, und zwei weitere Thüren follten die unmittelbare Verbindung mit der kleinen Werkftätte und mit dem grofsen Mafchinen- (Prüfungs-) Raum herftellen. Letztere Thür ift gegenwärtig befeitigt und in die Oeffnung die Heizkammer eingefetzt, von welcher aus der Mafchinenraum und die beiden im Obergefchofs gelegenen Zimmer, das des Vorftandes und der Sammlungsraum, erwärmt werden.

516. Mechan.-techn. Laboratorien zu Berlin.

An der Südoftfeite des Grundftückes, auf welchem die technifche Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg erbaut ift (fiehe den Lageplan in Fig. 71, S. 93), ift das Gebäude für die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt, die Prüfungs-Station für Baumaterialien und die mechanifche Werkftätte der Hochfchule errichtet.

Die mechanifch-technifche Verfuchsanftalt hat die Aufgabe, die in der Technik gebräuchlichen Materialien, mit Ausnahme der eigentlichen Bauftoffe, auf ihre Feftigkeitseigenfchaften etc. auf Antrag amtlich zu prüfen, fo wie Verfuche im allgemein wiffenfchaftlichen und öffentlichen Intereffe auf dem gleichen Gebiete auszuführen.

Fig. 384.

Querfchnitt durch den Raum mit den Feftigkeits-Prüfungsmafchinen in Fig. 385 u. 386[361]).
$^1/_{250}$ n. Gr.

Sie wurde 1871 unter der Vorfteherfchaft *Spangenberg*'s begründet und hat 1878 ihre jetzige Organifation erhalten[359]); 1881—84 wirkte *Böhme* als Vorfteher, welchem *Martens* folgte. In den Jahren 1884—85 erfuhr die Anftalt eine wefentliche Erweiterung und Vermehrung ihrer Hilfskräfte. Sie zerfällt in 4 Abtheilungen, von denen die erfte hauptfächlich Feftigkeitsprüfungen aller Art mit Metallen, Riemen, Seilen, Ketten, Hölzern, Mafchinentheilen etc. anzuftellen, die zweite die *Wöhler-Spangenberg*'fchen Dauerverfuche weiter fortzuführen hat, während in der dritten die Schmierölprüfungen und in der vierten die Papierprüfungen ausgeführt werden.

Die Prüfungs-Station für Baumaterialien befafft fich mit der Unterfuchung der Feftigkeit und anderer Eigenfchaften von gebrannten und ungebrannten künftlichen Steinen, fo wie Bruchfteinen, Cementen, Kalken, Gypfen, Rohren und anderen Bauftoffen; fie ift mit der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg verbunden.

Sie ift aus der 1871 an der Gewerbe-Akademie errichteten Anftalt zur Prüfung der Feftigkeit von Baufteinen, deren Leitung *Böhme* übertragen worden war[360]), hervorgegangen. Diefe Station befitzt die Vorrichtungen zur Unterfuchung der Feftigkeit und anderer phyfikalifchen Eigenfchaften der eben genannten Bauftoffe.

Die Verwaltung der mechanifchen Werkftätte der technifchen Hochfchule ift feit 1886 mit derjenigen der Verfuchsanftalt vereinigt, fo dafs erftere auch zur Herrichtung der Verfuchskörper für letztere benutzt wird; fie dient zugleich als Reparatur- und Lehrwerkftätte für die technifche Hochfchule. Die Gefammtanordnung des in Rede ftehenden Gebäudes ift durch Fig. 384 bis 386 dargeftellt[361]).

359) Siehe Theil I, Band 1, erfte Hälfte diefes »Handbuches«, Art. 4 (S. 58).

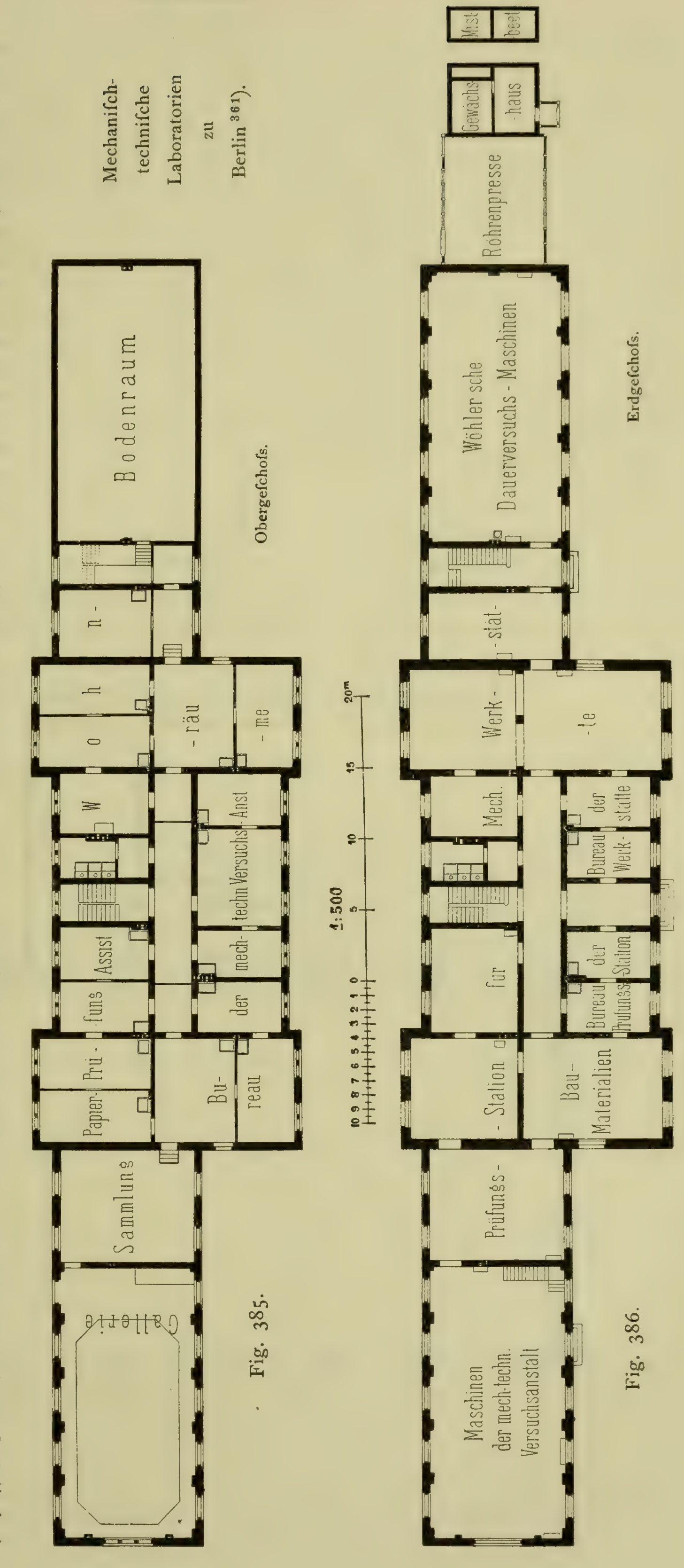
360) Siehe ebendaf.

361) Nach den vom Herrn Rector der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

Der durch gröfsere Tiefe gekennzeichnete Mittelbau befteht aus Keller-, Erd- und Obergefchofs; die Stockwerkshöhen (von und bis Fufsboden-Oberkante gemeffen) betragen bezw. 2,9, 4,0 und 3,2 m. Die zu beiden Seiten fich anfchliefsenden Theile des Gebäudes find eingefchoffig; der Saal mit den Mafchinen der mechanifch-technifchen Verfuchsanftalt befitzt keine wagrechte Decke, ift bis zum Dachfirft 7,5 m, bis zum Dachfaum 5,5 m hoch, und in 3,35 m Höhe ift eine Galerie angeordnet (Fig. 384 u. 385); der Raum mit den Dauerverfuchs-Mafchinen hat eine lichte Höhe von 4,5 m.

Der mechanifch-technifchen Verfuchsanftalt find aufser den beiden grofsen Mafchinenräumen im Obergefchofs noch 3 Zimmer für die Papierprüfung und einige Gefchäftsräume zugewiefen.

Es ftehen der mechanifch-technifchen Verfuchsanftalt zur Verfügung: 1) In der Abtheilung zur Ausführung von Dauerverfuchen 10 ältere Mafchinen von *Wöhler* (2 für oft wiederholte Zugwirkung, 4 für oft wiederholte Biegungswirkung und 3 für oft wiederholte Drehwirkung) und 1 neuere Mafchine von *Martens* (für oft wiederholte Biegungswirkung; in Ausficht genommen ift die Aufftellung mehrerer Mafchinen für Dauerverfuche mit Schlagwirkung). 2) In der mechanifch-technifchen Abtheilung 1 felbftthätiger hydraulifcher Accumulator (von der ftädtifchen Wafferleitung getrieben, erzeugt Druckwaffer bis zu 300 Atmofphären), 1 Feftigkeits-Prüfungsmafchine für Kraftleiftungen bis zu 100 000 kg, Conftruction *Werder* (für Zug-, Druck-, Knickungs-, Biegungs-, Dreh- und Scherverfuche; mit Feinmefsapparaten von *Baufchinger* und *Martens*), 1 Feftigkeits-



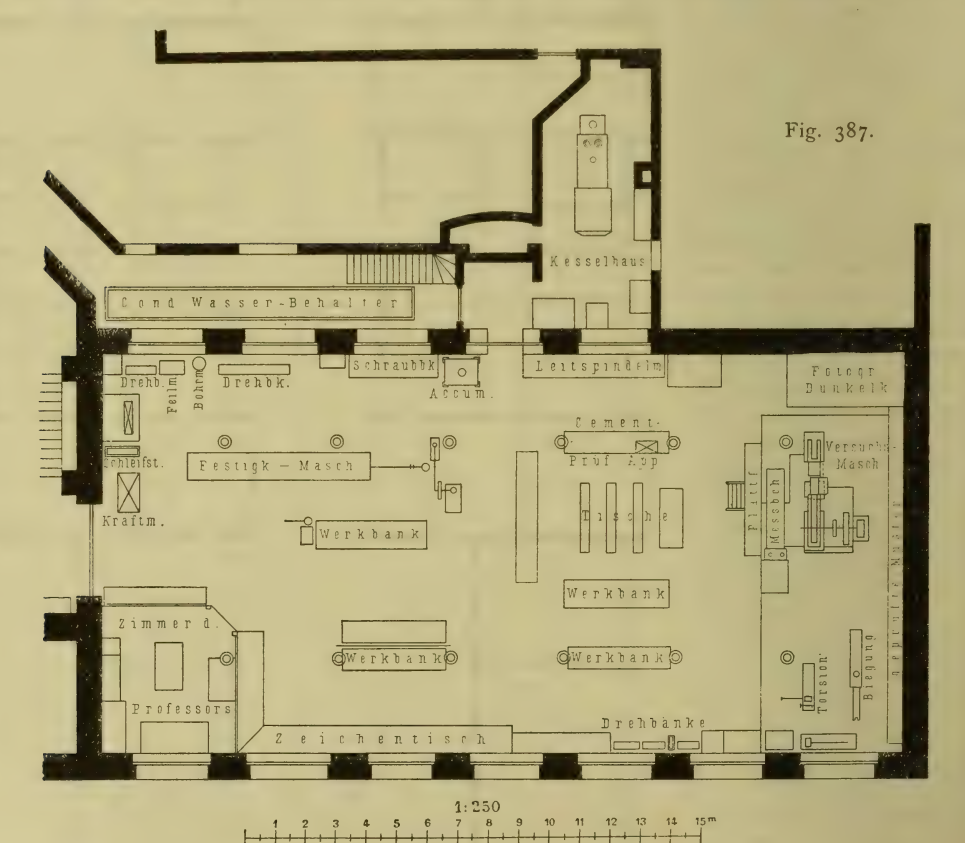
Mechanifch-technifche Laboratorien zu Berlin[361].

Fig. 385.

Fig. 386.

Prüfungsmafchine für Kraftleiftungen bis zu 50000 kg, Conftruction *Martens* (zum Zerreifsen von Normalrundftäben und kleinen Proben; mit Feinmefs-Apparaten von *Martens*), 1 Feftigkeits-Prüfungsmafchine für Kraftleiftungen bis zu 40000 kg, Conftruction *Wedding* (für Zug-, Druck- und Biegungsverfuche), 1 Feftigkeits-Prüfungsmafchine für Kraftleiftungen bis zu 1000 kg, Conftruction *Rudeloff* (für Zug- und Biegungsverfuche; mit Schaulinien-Apparat von *Martens* zum Verzeichnen mikrofkopifcher Schaulinien auf Glas), 1 kleine Drehfeftigkeitsmafchine, Conftruction *Rudeloff* (zur Prüfung von Drähten bis zu 10 mm Durchmeffer), 1 kleines Fallwerk mit Bären bis zu 50 kg Gewicht und 4,5 m Fallhöhe, Conftruction *Martens* (für Stauchungs-, Biegungs- und Zugverfuche unter Fallwirkung), 1 grofses Fallwerk mit 1 Bär von 600 kg und 10 m Fallhöhe (mit Mefs-Apparaten von *Martens*), 2 Zähigkeitsmeffer von *Engler* und von *Jähns*, 1 Pyrometer, 1 Calorimeter, 1 Schmiede, 1 Glühofen, 1 Tiegelofen, Einfpannvorrichtungen und Mefs-Apparate etc. 3) In der Abtheilung für Schmierölprüfung 1 Oelprobir-Apparat, Conftruction *Herrmann*, und 1 Oel-Probirmafchine, Conftruction *Martens*, fo wie mehrere Vicofimeter und Vorrichtungen zur phyfikalifchen und chemifchen Unterfuchung von Schmierölen. 4) In der Abtheilung für Papierprüfung 4 Feftigkeits-Prüfungsmafchinen, Syftem *Hartig-Reufch*, mit Kraftleiftung bis zu 18 kg (mit Schaulinien-Apparaten), 3 Feftigkeits-Prüfungsmafchinen, Syftem *Wendler*, mit Kraftleiftung bis zu 20 kg, 1 Prüfungsapparat (Handapparat), Syftem *Rehfe*, und eine Reihe von Apparaten zur phyfikalifchen und chemifchen Unterfuchung von Papier. Ueberdies ift eine photographifche Einrichtung vorhanden für die Aufnahme von Bruchflächen, Oberflächenerfcheinungen, Mikro-Photographien von Faferftoffen etc. [362]).

Zur Prüfungs-Station für Baumaterialien gehören, wie zum Theile aus Fig. 385 u. 386 hervorgeht, im Erdgefchofs: ein Mafchinenraum mit Betriebsmafchinen und Apparaten, ein Laboratorium zur Unterfuchung natürlicher und künftlicher Steine etc., ein Laboratorium für Cement-Unterfuchungen, der Raum mit der Röhrenpreffe, zwei



Kennedy's Engineering Laboratory am *Univerfity College* zu London [363]).

362) Nach: Civiling. 1888, S. 271.

363) Nach: KENNEDY, A. B. W. *The ufe and equipment of engineering laboratories.* London 1886. Pl. 9.

Gefchäftsräume etc.; im Obergefchofs eine Affiftenten-Dienftwohnung und ein Sammlungsraum.

Die hydraulifche Preffe der Prüfungs-Station geftattet bei einer Kraftäufserung von 140000 kg die Prüfung von Körpern (auch Mauerpfeilern und Bruchfteinpfeilern) von 1 m Höhe und 55 × 55 cm im Querfchnitt auf Druck. Zur Prüfung der Bruchfeftigkeit ftabförmiger Körper dient ein Hebelapparat mit 20-facher Ueberfetzung, zu den Verfuchen mit Dachpappen auf Zugfeftigkeit und Dehnbarkeit, fo wie zu den Adhäfions-Verfuchen der Mörtel ein Hebelapparat mit 30-facher Ueberfetzung. Prüfungen von Thonrohren auf inneren Druck werden auf einer wagrechten Preffe ausgeführt, welche 20 bis 30 Atmofphären-Preffung bei 10 bis 30 cm lichtem Durchmeffer geftattet. Zur Ermittelung der Zugfeftigkeit der Cemente und der verfchiedenen Cement-Mörtel dient der Normal-Hebelapparat mit 50-facher Ueberfetzung; für Druck- und Bruchverfuche werden die hydraulifche Preffe, ein Hebelapparat mit 500-facher Ueberfetzung und der Hebelapparat mit 20-facher Ueberfetzung benutzt. Zur Prüfung der Feinheit der Mahlung dienen Siebvorrichtungen mit Sieben von 600, 900 und 5000 Mafchen auf 1 qcm, zu den Verfuchen auf Mörtelergiebigkeit ein Mörtel-Volumeter mit den erforderlichen Hilfsgeräthen. Zur Ausführung der Verfuche auf Abnutzbarkeit der Bauftoffe dient eine wagrechte Schmirgelfcheibe, die durch einen Gas-Motor in Betrieb gefetzt wird; letzterer betreibt auch eine Diamant-Hobelmafchine zum Nacharbeiten der Druckprobekörper aus natürlichen Gefteinen.

Der Sammlungsraum der Prüfungs-Station für Baumaterialien enthält: Gruppe A. Bindemittel, Cemente, Kalk, Trafs etc., Conftructionstheile aus Cement; Gruppe B. natürliche Gefteine und aus folchen hergeftellte Werkftücke nebft Stumpfen und Belagftücken der unterfuchten Gefteine; Gruppe C. künftliche (gebrannte) Steine und Conftructionstheile (Terracotten, Fliefen etc.); Gruppe D. verfchiedene Bauftoffe (Rohre, Dachpappen, Holzproben, Parquet-Tafeln etc.). Die meiften ausgeftellten Gegenftände find Belagftücke, welche mit den in der Station ermittelten Prüfungsergebniffen verfehen find [364]).

Die mechanifche Werkftätte befindet fich zum allergröfsten Theile im Mittelbau (Fig. 386); fie befteht aus einem gröfseren und zwei kleineren Werkftättenräumen, fo wie zwei Gefchäftszimmern.

517.
Laboratorium für Ingenieurwefen zu London.

Das durch Fig. 387 [363]) veranfchaulichte Laboratorium des *Univerfity college* zu London, welches 1878 in das Leben gerufen wurde und unter der Leitung *Kennedy's* fteht, ift mit Mafchinen und fonftigen Apparaten vorzüglich ausgerüftet, in baulicher Beziehung indefs eine fehr einfache Anlage.

Daffelbe befteht eigentlich nur aus einem einzigen grofsen Saale, in deffen einer Ecke ein Raum für den Vorftand der Station abgefchloffen ift; in verhältnifsmäfsig untergeordneten Nebenräumen find Dampfkeffel, Wafferbehälter, Schmiedefeuer etc. untergebracht. Die grofse Feftigkeitsmafchine geftattet eine Kraftleiftung von 1000000 lb. und ift nach dem Syftem *Greenwood* conftruirt; für Cementprüfungen dient ein *Kühlmann*'fcher Prüfungs-Apparat.

518.
Mechan.-techn. Laboratorium zu Zürich.

Zum Schluffe fei der von *v. Tetmajer* herrührende Entwurf für die eidg. Anftalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich in Fig. 388 u. 389 [365]) mitgetheilt.

Hiernach foll der Neubau im Wefentlichen blofs ein Erdgefchofs mit der durch Fig. 389 veranfchaulichten Raumeintheilung erhalten; nur das Laboratorium und das Zimmer des Affiftenten, einfchl. des daran ftofsenden Ganges, find unterkellert, und zwar behufs Unterbringung der Heizeinrichtung und eines Wirthfchaftskellers. Ueber dem vorderen Mittelbau foll fich ein untergeordnetes Obergefchofs, die Wohnung des Abwarts enthaltend, erheben. Der Bauplatz foll 11200 Mark koften; der Bau ift zu 76800 Mark und die innere Einrichtung zu 32000 Mark veranfchlagt, was eine Gefammtkoftenfumme von 120000 Mark (= 150000 Francs) ergeben würde.

Literatur

über »Mechanifch-technifche Laboratorien«.

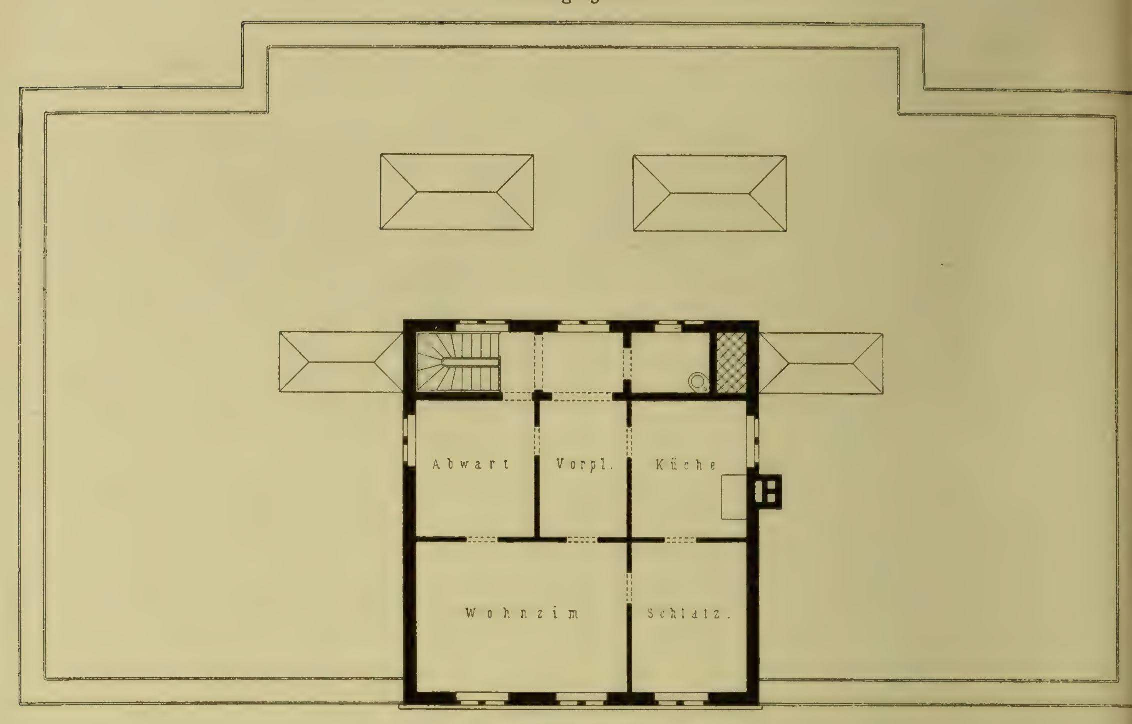
Denkfchrift über die Einrichtung von Prüfungs-Anftalten und Verfuchs-Stationen von Baumaterialien etc. Herausgegeben durch den Verband deutfcher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

---

[364]) Nach: GUTTSTADT, A. Die naturwiffenfchaftlichen und medicinifchen Staatsanftalten Berlins. Berlin 1886. S. 473 bis 476 — und einigen anderen in den Literatur-Angaben auf S. 473 mitgetheilten Schriften.

[365]) Nach den von Herrn Profeffor *v. Tamjerte* zu Zürich freundlichft zur Verfügung geftellten Plänen.

Fig. 388.



Obergeſchoſs.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Fig. 389.

Metall-Lager

Maschinensaal.

Cement-Lager.

Wasser-behälter

Wasser-behälter

Cementwerkstätte

Metallwerkstätte

Sammlungsz.

Vorstand

Assistent

Laboratorium.

Erdgeſchoſs.

v. Tetmajer's Entwurf für die eidg. Anſtalt zur Prüfung von Baumaterialien zu Zürich [363]).

BAUSCHINGER, J. Ueber Einrichtung und Ziele von Prüfungsanftalten für Baumaterialien und über die Claffification der letzteren, insbefondere des Eifens und Stahls. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1879, S. 49.

KENNEDY, A. B. W. *The ufe and equipment of engineering laboratories.* London 1886 u. 1887.

Notiz, die Kgl. mechanifch-technifche Verfuchsanftalt in Charlottenburg betr. Civiling. 1888, S. 271.

Ferner:

BAUSCHINGER, J. Mittheilungen aus dem mechanifch-technifchen Laboratorium der K. technifchen Hochfchule in München. München. Erfcheint feit 1873.

Mittheilungen aus den Königlichen Verfuchsanftalten zu Berlin. Herausg. im Auftrage der Königlichen Auffichts-Kommiffion. Red. von H. WEDDING. Berlin. Erfcheint feit 1883.

TETMAJER, L. Mittheilungen der Anftalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. Zürich. Erfcheint feit 1884.

Mittheilungen aus dem mechanifch-technologifchen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. Civiling. 1882, S. 155, 307, 507, 631; 1883, S. 369; 1888, S. 1.

E. Sternwarten und andere Obfervatorien.

Von Paul Spieker.

14. Kapitel.

Allgemeines.

a) Zweck und Verfchiedenheit der Obfervatorien.

519. Zweck im Allgemeinen.

Die Bezeichnung »Obfervatorium« könnte zwar, rein fprachlich betrachtet, auf einen fehr ausgedehnten Kreis von Bauwerken Anwendung finden; doch ift man übereingekommen, mit diefem Namen nur folche Anlagen zu bezeichnen, die wiffenfchaftlichen Beobachtungen dienen, und befchränkt gewöhnlich jenes Wort auf folche Anftalten, welche zur Pflege der fog. exacten, namentlich der mathematifch-phyfikalifchen Wiffenfchaften beftimmt find. In diefer Bedeutung foll die Bezeichnung »Obfervatorium« auch hier angewendet werden.

520. Sternwarten.

Ohne Zweifel kann man die Sternwarten als die älteften Pflegeftätten exacter Beobachtungen der hier in Betracht kommenden Art bezeichnen. Sie find daher auch in der Ueberfchrift diefer Gruppe von Bauwerken befonders erwähnt. Die urfprüngliche und umfaffende Aufgabe der Sternwarten befteht nun darin, alle Erfcheinungen des Himmelsraumes zu erforfchen, dabei auch die Grundlagen der Zeitbeftimmungen, der räumlichen Mafsbeftimmungen und Orientirungen für alle anderen Forfchungsgebiete zu liefern.

521. Aftro-phyfikalifche Obfervatorien.

Innerhalb diefer allgemeinen Aufgabe ift jedoch in neuerer Zeit unter dem Namen »Aftro-Phyfik« eine befondere Gruppe von Unterfuchungen abgegrenzt worden. Im Gegenfatze zu dem etwa unter der Bezeichnung »Aftro-Mechanik« zufammenzufaffenden Himmelsforfchungen, welche fich mit den Bewegungen und Geftaltungen der Himmelskörper unter der Wirkung der allgemeinen Maffenanziehung befchäftigen, hat es die Aftro-Phyfik wefentlich mit denjenigen Gebieten der Himmelsforfchung zu thun, welche den von der Phyfik auf die verfchiedenen Bewegungszuftände der kleinften Theile der Körper zurückgeführten Erfcheinungen, wie Wärme, Licht etc. — überhaupt dem Gebiete der phyfikalifchen Forfchungen — näher ftehen.

Für die Pflege diefer phyfikalifchen Gebiete der Aftronomie find daher in neuerer Zeit befondere Anftalten, die fog. aftro-phyfikalifchen Obfervatorien als nöthig befunden worden, welche zwar ihre Verwandtfchaft mit den Sternwarten in vielen wichtigen Einrichtungen nicht verleugnen, gleichwohl aber durch manche eigenartige Sonderanordnungen fich von denfelben wefentlich unterfcheiden.

522. Meteorologifche Obfervatorien.

In naher Beziehung zu den verfchiedenen Himmelserfcheinungen, welche das Forfchungsgebiet der Aftronomie und befonders der Aftro-Phyfik ausmachen, ftehen auch gewiffe Vorgänge auf der Erde, fo wie in ihrer Luftumhüllung, und unter diefen haben für den Menfchen von jeher alle jene Erfcheinungen eine befondere Wichtigkeit gehabt, die man in der Gefammtbezeichnung »Wetter« zufammenzu-

faffen pflegt. In ftreng wiffenfchaftliche Form hat die Wetterbeobachtungen gleichwohl erft die neuere Zeit gebracht und ihnen eigene Anftalten gewidmet, welche man als meteorologifche Obfervatorien bezeichnet, in fo fern fie fich als wiffenfchaftliche Pflegeftätten der gefammten Witterungskunde darftellen. Für folche Anftalten, welche vorzugsweife dem praktifchen Zwecke der Wetterbeobachtung und -Anzeige dienen, hat man auch wohl die Bezeichnung Wetterwarte gewählt. Einen befonderen Zweig der Witterungskunde pflegen folche Anftalten, welche vorzugsweife die Sicherung des Schiffsverkehres auf den Weltmeeren zum Zweck ihrer Beobachtungen haben, denen man daher auch den Namen Seewarte beilegt.

523. Magnetifche Obfervatorien.

Die elektrifchen und magnetifchen Erfcheinungen in Luft und Erde ftehen in mancher Wechfelbeziehung mit den fonftigen Vorgängen in den die Erde umhüllenden Luftfchichten, wefshalb ihre Erforfchung gewöhnlich mit den meteorologifchen Beobachtungen in Verbindung tritt. Man errichtet daher nicht felten Anftalten, welche auf beiden fo nahe verwandten Forfchungsgebieten zu wirken beftimmt find, und bezeichnet fie als meteorologifch-magnetifche Obfervatorien.

In neuerer Zeit hat fich ein — allerdings noch nicht ficher erforfchter — Zufammenhang zwifchen gewiffen folaren und tellurifchen Erfcheinungen als mindeftens höchft wahrfcheinlich herausgeftellt. Da die betreffenden tellurifchen Erfcheinungen dem Forfchungsgebiete der meteorologifch-magnetifchen Anftalten zugehören, fo ift auch fchon der Gedanke angeregt worden, folche Beobachtungen mit den aftro-phyfikalifchen Forfchungen, welche fich auf jene folaren Erfcheinungen beziehen, in nahe Verbindung zu bringen, um fo die Unterfuchungen über diefen z. Z. noch räthfelhaften Zufammenhang zwifchen beiderlei Erfcheinungen zu erleichtern.

Doch find magnetifche Obfervatorien auch als felbftändige Anftalten errichtet worden. Immer werden fie aber, felbft bei räumlicher Trennung, mit Anftalten, welche ihnen im vorftehenden Sinne verwandt find, in nahe Wechfelbeziehung treten müffen.

524. Geo-dynamifche Obfervatorien.

Nur beiläufig möge hier eine eigenthümliche Gattung von Obfervatorien, der fog. geo-dynamifchen erwähnt werden, welche zur Beobachtung der Zuftände unter der Erdoberfläche und der noch in Thätigkeit befindlichen Vulcane errichtet werden, ohne jedoch auf diefe eigenartigen Beobachtungs-Stationen hier näher einzugehen.

525. Metronomifche und geodätifche Obfervatorien.

Dagegen fordert eine andere Gruppe von Anftalten zu eingehender Befprechung auf, weil diefelben Zwecken dienen, die in der neueren Zeit eine ftets fich erhöhende Wichtigkeit in wiffenfchaftlicher und praktifcher Hinficht erlangt haben. Gemeinfchaftlich ift ihnen die nahe Beziehung zur Präcifions-Technik, und zum Theile dienen fie derfelben unmittelbar. Unter diefen feien zunächft die metronomifchen Anftalten erwähnt, in welchen die zur Erhaltung der Normalität des beftehenden Mafs- und Gewichts-Syftemes eines Landes oder einer Gruppe von Ländern nothwendigen, fehr genauen Mafs- und Gewichtsvergleichungen angeftellt werden. Ferner die Inftitute, deren Aufgabe es ift, die für die geodätifchen Präcifions-Meffungen nöthigen Werkzeuge (Längen- und Winkel-Mefs-Inftrumente) einer unausgefetzten Prüfung auf ihre Richtigkeit zu unterziehen und durch fortgefetzte Beobachtungen und Verfuche verfchiedener Art die Methode des exacten Meffens weiter zu entwickeln; man nennt fie geodätifche Obfervatorien.

526. Phyfikalifch-technifche Anftalten.

Allgemeinere und umfaffendere Aufgaben find dagegen einer Anftalt geftellt, welche eine grofse Reihe wichtiger fundamentaler Forfchungen auf den verfchiedenften Gebieten der Phyfik zu pflegen hat, zu deren Durchführung die Mittel und

Einrichtungen der vorzugsweife dem Lehrzwecke dienenden phyfikalifchen Inftitute unferer Hochfchulen nicht ausreichen. Bietet eine folche Anftalt zugleich auch Einrichtungen, durch welche die Ergebniffe der phyfikalifchen Forfchungen unter fteter Auflicht und Leitung durch Männer der hohen Wiffenfchaft für Zwecke der Präcifions-Technik und -Mechanik praktifch verwerthbar gemacht werden, fo kann man fie wohl mit Recht als eine phyfikalifch-technifche bezeichnen.

527.
Beobachtungen in die Ferne und in die Nähe.

Die Beobachtungen, welche in fämmtlichen oben genannten Obfervatorien angeftellt werden, beziehen fich zum Theile auf Gegenftände, die fich aufserhalb des Beobachtungsraumes, oft in fehr beträchtlicher Ferne, befinden (wie die Himmelskörper); zum Theile aber gehen fie ganz im gefchloffenen Raume und in unmittelbarer Nähe des Beobachtungsgegenftandes vor fich. So wefentlich verfchieden nun auch die Bedingungen der Anlage in inftrumenteller und baulicher Hinficht fich geftalten, je nachdem es fich um Beobachtungen der einen oder der anderen Art handelt, fo läfft fich doch nicht wohl auf diefe Verfchiedenheit etwa eine andere, als die oben angedeutete Eintheilung der verfchiedenen Gattungen von Obfervatorien gründen, da die meiften der bezeichneten Anftalten zur Erfüllung ihrer Zweckbeftimmung für Beobachtungen von beiderlei Art eingerichtet fein müffen.

Wenn es fcheinen möchte, dafs diejenigen Obfervatorien, welche der Beobachtung im gefchloffenen Raume an kleineren Gegenftänden dienen, eigentlich als Laboratorien zu bezeichnen wären, fo kann zwar zugegeben werden, dafs eine ganz fcharfe Scheidung zwifchen diefen beiden Begriffen überhaupt nicht möglich fei (denn in jedem Obfervatorium wird experimentell gearbeitet, in jedem Laboratorium beobachtet) — aber es ift doch auch hervorzuheben, dafs in den hier zur Befprechung kommenden gefchloffenen Räumen vorzugsweife eine beobachtende und meffende Thätigkeit ausgeübt wird, fo dafs fie wohl mit Recht als Obfervatorien bezeichnet werden. Dies fchliefst nicht aus, dafs auch mit einem Obfervatorium wirkliche Laboratorien in organifche Verbindung treten, wie dies beifpielsweife bei den aftro-phyfikalifchen Warten in befonders charakteriftifcher Weife der Fall ift. (Siehe auch Art. 79, S. 100.)

528.
Gefchichtliches.

Wie fchon oben hervorgehoben wurde, find die Sternwarten als die älteften Pflegeftätten der exacten Beobachtung zu betrachten, aus welchen fich alle anderen Arten von Obfervatorien — mehr oder minder unmittelbar — entwickelt haben. Aber wenn auch die Beobachtungen über den Sternenlauf und andere Vorgänge am Himmel uralt find, fo kann man doch von aftronomifchen Beobachtungen in unferem heutigen Sinne erft fprechen, feit durch die Erfindung des Fernrohres das mächtige Hilfsmittel gewonnen worden ift, um wirklich genaue Beobachtungen im Himmelsraume anzuftellen. Damit follen natürlich die Leiftungen früherer Zeiten, welche namentlich im Vergleich zu den unvollkommenen Mitteln gerechtes Staunen erregen können, in ihrer Bedeutung auch für die heutige Wiffenfchaft nicht herabgefetzt, es foll vielmehr nur hervorgehoben werden, dafs erft zu Anfang des XVII. Jahrhundertes unferer Zeitrechnung die Grundlage für die ganze neuere Entwickelung unferes wiffenfchaftlichen Beobachtungswefens, namentlich der Himmelskunde, durch Einführung des Fernrohres, überhaupt des bewaffneten Sehens, in den Beobachtungsdienft gewonnen war.

In baulicher Hinficht begnügte man fich gleichwohl noch längere Zeit hindurch mit einfachen Vorkehrungen. Es gab zwar fchon im Alterthum und im Mittelalter einzelne grofsartige Complexe von baulichen Einrichtungen, welche lediglich für aftronomifche Zwecke gedacht waren und denfelben dienten. Gewöhnlich aber benutzte man vorhandene, urfprünglich zu anderen Zwecken errichtete Baulichkeiten, z. B. fefte Thürme von freier Lage, zur möglichft ficheren Aufftellung der Beobachtungs-Inftrumente. Erft im Laufe des XVII. Jahrhundertes begann man allgemeiner,

eigene Bauten — Sternwarten — für rein wiffenfchaftliche Zwecke zu errichten und diefe nach und nach zu den typifchen Formen unferer heutigen Obfervatorien auszugeftalten.

Für alle anderen in obiger Aufzählung genannten Beobachtungszwecke hat man das Bedürfnifs zur Errichtung befonderer Bauanlagen erft im Laufe des gegenwärtigen Jahrhundertes und zumeift erft in deffen zweiter Hälfte empfunden. Zu den älteften mögen wohl die Veranftaltungen für die Pflege des meteorologifch-magnetifchen Dienftes zählen, welche etwa um die Mitte diefes Jahrhundertes auf *A. v. Humboldt*'s Veranlaffung in verfchiedenen Ländern getroffen worden find. Einrichtungen für genaue Mafs- und Gewichtsvergleichungen haben wohl fchon früher an verfchiedenen Orten beftanden; doch gehört, fo weit hier bekannt, die mit Anfang der fiebenziger Jahre in Berlin zur Ausführung gelangte Anlage des Gefchäftshaufes der Kaiferlich Deutfchen Normal-Aichungs-Commiffion zu den erften derartigen Anftalten, in welchen die neueften Forderungen der exacten Wiffenfchaft volle Beachtung gefunden haben.

Die erfte für aftro-phyfikalifche Forfchungen eigens gegründete Anftalt — nachdem fchon feit Jahrzehnten an Sternwarten älterer Art Einzeleinrichtungen für folche Zwecke getroffen worden waren — dürfte das Obfervatorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam fein, deffen Bauausführung in die Jahre 1875—79 fällt. Ganz der neueften Zeit gehören die übrigen der oben erwähnten Obfervatorien an, namentlich die phyfikalifch-technifchen.

b) Eigenart des Entwurfes und der Ausführung.

529. Schwierigkeiten der Aufgabe.

Die Aufgabe, für eine Obfervatorien-Anlage den Bauentwurf aufzuftellen und die Ausführung der Baulichkeiten zu leiten, tritt nicht allzu häufig an den Architekten heran. Liegt fchon in diefer relativen Seltenheit eine Erfchwerung für das hier vielleicht mehr noch, als in vielen anderen Fällen nothwendige Eindringen in die Grundbedingungen der Bauanlage und ihres Betriebes, fo treten einer fachgemäfsen Löfung der Aufgabe auch noch mancherlei andere Hinderniffe entgegen, die hier einer kurzen Befprechung unterzogen fein möchten.

Zunächft ift darauf hinzuweifen, dafs das Eigenthümliche folcher Aufgaben nicht fowohl auf dem architektonifchen Gebiete liegt und etwa in der gefchickten Löfung von Grundrifs und Aufbau gipfelt, als vielmehr in der Verfchmelzung der verfchiedenen, oft fich gegenfeitig bekämpfenden und fcheinbar ausfchliefsenden Forderungen der Wiffenfchaft mit den Bedingungen der technifchen Ausführbarkeit. Selbftverftändlich foll hiermit die Behandlung der Aufgabe als einer »architektonifchen« keineswegs ausgefchloffen werden; im Gegentheile erheifcht auch die künftlerifch-formale Seite befondere Aufmerkfamkeit, da ihrer angemeffenen Löfung nicht felten die wiffenfchaftlichen Forderungen erhebliche Schwierigkeiten entgegenftellen, deren Ueberwindung dem Architekten eine eben fo anziehende, wie fchwierige Aufgabe bietet. Aber das Wefenliche der Aufgabe liegt, wie bemerkt, mehr noch in der Ueberwindung jener zahlreichen Schwierigkeiten und (wenn auch oft nur fcheinbaren) Widerfprüche, welche aus den wiffenfchaftlichen Forderungen entfpringen. Zu diefem Zwecke fieht fich denn auch der Architekt zu häufigen Streifzügen in das Gebiet der Naturkunde genöthigt, fo wie zur Beachtung vieler fcheinbar kleinen, ja kleinlichen Rückfichten, welche gleichwohl für eine befriedigende Löfung der Aufgabe von Wichtigkeit find.

Hierzu kommt, dafs die exacte Wiffenfchaft in ihrem fteten Fortfchreiten auch ftets neue Forderungen an die Technik zu ftellen genöthigt ift, Forderungen, deren Nothwendigkeit früher überhaupt nicht erkannt wurde oder deren Löfung man vielleicht nur defshalb nicht verlangte, weil man der Technik diefelbe nicht zutraute. Erft die in neuerer Zeit öfter eingetretenen näheren Beziehungen zwifchen beiden Gebieten mögen den Anlafs geboten haben, die Löfung auch folcher Aufgaben in die Hand zu nehmen.

Aus diefen und ähnlichen Gründen können auch ausgeführte Anlagen ähnlicher Art nur mit Vorficht als Beifpiele zu unmittelbarer Benutzung herangezogen werden. Nicht felten empfiehlt fich fogar das

Studium beftehender Bauten wefentlich zu dem Zwecke, um die an ihnen begangenen Fehler kennen und vermeiden zu lernen. In vielen Fällen wird es für wichtige Einzelheiten an ausgeführten Beifpielen überhaupt fehlen, namentlich den oben angedeuteten neuen Forderungen gegenüber. Hier fieht fich daher der Architekt vorzugsweife auf feine eigene Ueberlegung angewiefen.

Denn auch die Literatur[366]) über den Gegenftand unferer Betrachtung ift weder vollftändig, noch leicht zu benutzen. Die vielen werthvollen Angaben, welche von Männern der hohen Wiffenfchaft gelegentlich über Obfervatorien-Anlagen im Ganzen oder in einzelnen Theilen geboten werden, find meiftens in Fachfchriften unter anderen rein wiffenfchaftlichen Abhandlungen zerftreut und defshalb dem Techniker fchwer zugänglich. Was von ausführenden Baumeiftern veröffentlicht worden ift, betont gewöhnlich mehr die architektonifch-technifche Seite der Anlage und nimmt nicht genügend Rückficht auf die Löfung der wiffenfchaftlichen Forderungen. Erft in neuefter Zeit fcheint fich hierin eine Wendung zum Befferen anzubahnen.

530. Zufammenwirken von Fachgelehrten und Architekten.

Aus Alledem dürfte hervorgehen, dafs eine glückliche Löfung der fchweren Aufgabe nur gelingen kann in ftetem und einmüthigem Zufammenwirken zwifchen Fachgelehrten und Architekten. Und zwar gilt dies von der erften Aufftellung des Bauprogramms bis zum Abfchlufs der Durchberathung aller Einzelanordnungen bei der Bauausführung felbft. Dafs ein folches Zufammenwirken nicht nur möglich fei, fondern auch bei gegenfeitigem Entgegenkommen die beften Ergebniffe liefern kann, lehren mehrere Beifpiele der neueren Zeit, in welchen diefe Behandlungsweife mit Vortheil angewendet wurde. (Siehe auch Art. 81, S. 101.)

Zunächft empfiehlt fich demnach nicht, dafs das Bauprogramm einfeitig durch einen oder mehrere Fachgelehrte aufgeftellt werde. Vielmehr mufs fchon hierfür die Mitwirkung des Architekten eintreten, damit fortwährend geprüft werden kann, wie weit fich die Programm-Forderungen mit der Möglichkeit technifcher Herftellung vertragen und welcher Ausgleich zwifchen widerftreitenden Bedingungen fich finden läfft.

Bei gröfseren Aufgaben, bei welchen gewöhnlich auch verfchiedenartige fachwiffenfchaftliche Intereffen mitfpielen, wird die Aufftellung des Programmes am beften einer gemifchten Commiffion überwiefen, welche in gemeinfamen Berathungen die Grundzüge der Anlage feftftellt und ihre Durchführbarkeit im Ganzen und Einzelnen an der Hand von Verfuchs-Skizzen prüft. Letztere werden von den betheiligten Architekten in der zwifchen den einzelnen Berathungen liegenden Zeit aufgeftellt und je nach dem Ergebnifs derfelben entfprechend umgeftaltet, bis eine allen Anforderungen befriedigende Löfung im Allgemeinen gefunden ift. Erft dann kann die genaue Aufftellung des eigentlichen Bauprogramms mit Vortheil erfolgen, welches der weiteren architektonifchen Bearbeitung der Bauentwürfe eine fichere Grundlage bietet.

Auch bei der Durcharbeitung der Entwürfe wird fich fortwährend Anlafs zu commiffarifchen Berathungen finden, da bei derfelben unausgefetzt wichtige Einzelfragen auftauchen, deren Beantwortung nur in gemeinfamem Zufammenwirken zutreffend gewonnen werden kann. Das Gleiche gilt für die Ausführung des Baues, fo dafs die Berathungs-Commiffion — oder doch ein Ausfchufs derfelben — bis zur Bauvollendung ihre Wirkfamkeit fortzufetzen hat.

Es bedarf wohl kaum befonderer Betonung, ein wie werthvolles Material für künftige ähnliche Arbeiten bei den Verhandlungen folcher Commiffionen zu Tage gefördert wird. Da nun zugleich auch für den vorliegenden Bau felbft eine möglichft genaue und fachgemäfse Feftlegung des Ganges der Berathungen und der hierbei geförderten Ergebniffe von Belang fein wird, fo empfiehlt fich die genaue Aufzeichnung der betreffenden Verhandlungen und die Sammlung der zugehörigen Skizzen, welche im Zufammenhange mit den während der Bauausführung gefammelten Erfahrungen ein anfchauliches Bild des ganzen Verlaufes der Angelegenheit bieten können.

Können hiernach Entwurf und Ausführung einer Obfervatoriums-Anlage nur gelingen im einmüthigen Zufammenwirken der betheiligten Gelehrten mit den Architekten, fo muffte auch für die vorliegende Arbeit der gröfste Werth darauf gelegt werden, ftets des Einvernehmens mit namhaften Fachgelehrten verfichert zu fein. Wenn nun auch Rückfichten auf den verfügbaren Raum es nicht geftatten, alle die zahlreichen Autoritäten dankend zu nennen, welche fich mit Rath und That den gegenwärtigen Kapiteln freundlich zugewendet haben, fo kann doch der Name des Mannes nicht verfchwiegen bleiben, welcher nicht nur in gleicher Weife von Anfang an das Unternehmen thatkräftigft unterftützt, fondern fich auch der grofsen Mühe unterzogen hat, die vorliegende Abhandlung durchzufehen und bei allen Einzelheiten

366) Siehe das Verzeichnifs derfelben am Schluffe von Kap. 16.

derfelben berathend mitzuwirken: es ift dies der Director der Königl. Sternwarte zu Berlin, Herr Geh. Regierungsrath Profeffor Dr. *W. Förfter* — ihm fei defshalb hier in erfter Linie gedankt.

Auch von bautechnifchen Fachgenoffen hat die Arbeit durch zahlreiche Mittheilungen werthvolle Unterftützung erfahren, was ebenfalls an diefer Stelle in dankender Anerkennung hervorgehoben werden darf. Unter diefen ift der Name eines Mitarbeiters zu nennen, des Herrn Baurath *Junk* nämlich, welcher fich der mühevollen und zeitraubenden Aufgabe unterzogen hat, in ausgedehntem perfönlichem und fchriftlichem Verkehr mit Gelehrten und Fachgenoffen aus dem weitfchichtigen und vielfach zerftreuten literarifchen und praktifchen Material das für vorliegenden Zweck Verwendbare auszufuchen, fo wie Beifpiele ausgeführter Anlagen zufammen zu ftellen und fo Alles zu geordneter und gedrängter Bearbeitung vorzubereiten. Ohne diefe wichtige Vorarbeit würde es dem dienftlich ftark in Anfpruch genommenen Verfaffer fchwer geworden fein, diefe Abhandlung rechtzeitig zu vollenden.

---

15. Kapitel.

Beftandtheile und Einrichtung.

a) Wichtigere aftronomifche Inftrumente.

531. Fach-bezeichnungen.

Es erfcheint zweckmäfsig, hier zunächft einige kurze Erläuterungen vorauszufchicken, fowohl über gewiffe oft wiederkehrende Fachbezeichnungen, als auch über die wefentlichften Inftrumente, für deren Aufftellung die baulichen Anlagen eine geeignete Stätte bereiten follen.

Manchen Auffchlufs über diefen Gegenftand findet man u. A. in den unten genannten zwei Werken[367]; hier kann natürlich nur in fo weit auf denfelben eingegangen werden, als er für die baulichen Anlagen von Einflufs ift.

Als allgemein bekannt darf die Bedeutung des Ausdruckes Meridian (Meridian-Ebene) vorausgefetzt werden. Erfte Vertical-Ebene (erfter Vertical-Kreis, auch kurzweg erfter Vertical) heifst die Ebene, welche am Beobachtungsort durch die Lothrichtung, fenkrecht zur Meridian-Ebene errichtet, gedacht wird. Auch der Ausdruck Oftweft-Vertical ift dafür im Gebrauch. — Azimuth nennt man den Winkel, welchen die Meridian-Ebene mit einer durch den Beobachtungsort und das Beobachtungsobject gelegten Vertical-Ebene bildet. — Collimations-Linie bedeutet Gefichts-(Vifir-)Linie. — Davon abgeleitet Collimator, ein Inftrument, Diopter oder Fernrohr (meift kleineren Umfanges), welches zum Feftlegen einer beftimmten Vifir-Richtung dient.

Unter Horizont eines Punktes (fchlechtweg) verfteht man ftets die rechtwinkelig zur Lothrichtung durch denfelben gelegte Ebene. — Polhöhe ift der Winkel der Erdaxe mit dem örtlichen Horizont.

532. Aftronomifche Inftrumente.

Nach der Art ihrer Aufftellung find die gebräuchlichften aftronomifchen Inftrumente zu unterfcheiden in folche, welche nur zur Beobachtung in einem beftimmten Vertical-Kreis dienen follen und daher nur in der Ebene diefes Kreifes beweglich find, und folche, welche Beobachtungen nach allen Richtungen geftatten follen und defshalb »univerfal beweglich« aufgeftellt find. Unter letzteren unterfcheidet man hauptfächlich zwei Arten, die »horizontal« und die »äquatorial« montirten Inftrumente. Aufserdem kann man unterfcheiden zwifchen Inftrumenten, deren optifche Wirkung entweder auf der Brechung der Lichtftrahlen beim Durchgang durch Glaslinfen oder auf dem Zurückwerfen derfelben durch Hohlfpiegel beruht, alfo zwifchen »Refractoren« und »Reflectoren«. Für die vorliegende Betrachtung ift jedoch diefe Verfchiedenheit von minderem Belang, da — abgefehen von Inftrumenten fehr grofser Abmeffungen (den fog. Riefen-Telefkopen) — die baulichen Einrichtungen zur Aufnahme von Reflectoren nicht wefentlich verfchieden find von denjenigen für Refractoren.

---

[367]) Konkoly, N. v. Praktifche Anleitung zur Anftellung aftronomifcher Beobachtungen etc. Braunfchweig 1883.
André, Ch. & G. Rayet. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874—78.

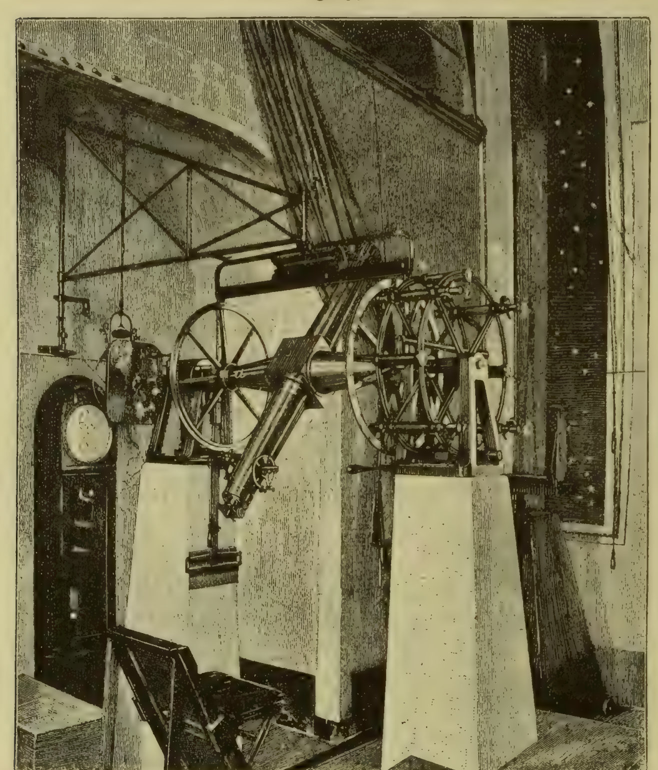
Wenn ferner auch nicht felten für kleinere bewegliche (fahr- oder tragbare) Inftrumente baulich wohl vorbereitete Aufftellungseinrichtungen erforderlich find (beifpielsweife für geodätifche Zwecke), fo kommen doch hier vorzugsweife die gröfseren feft aufgeftellten Inftrumente in Betracht.

1) Durchgangs-Inftrumente.

533.
Meridian-Kreife.

Die erfte Gruppe von hier in Frage kommenden Inftrumenten dient zu Beobachtungen in nur einer Vertical-Ebene. Die Beobachtungsebene diefer Inftrumente ift gewöhnlich der Meridian oder der erfte Vertical. Sie bewegen fich nur um eine wagrechte Drehachfe auf und abwärts und tragen einen lothrechten Theilkreis, wenn fie zu genauen Höhenbeftimmungen dienen follen, wefshalb auch oft die Bezeichnung »Meridian-Kreis« für folche im Meridian aufgeftellte Inftrumente gebraucht wurde (Fig. 390 [368]).

Fig. 390.



Meridian-Kreis der Sternwarte zu Genf [368]).

Früher pflegte man die Drehachfe folcher Inftrumente einfeitig gelagert an einer Mauer zu befeftigen und nannte fie daher »Mauerkreife« (Mauer-Quadranten oder Sextanten). Jetzt ift diefe Anordnung nur felten mehr im Gebrauch; vielmehr giebt man diefen Inftrumenten meiftens zweifeitig gelagerte Drehachfen und errichtet für die gröfseren derfelben gewöhnlich zwei fefte Steinpfeiler, welche auf gemeinfamem Grundpfeiler ftehen und je ein Lager der Drehachfe tragen, fo dafs die auf- und abgehende Bewegung des Fernrohres fich zwifchen diefen Pfeilern vollzieht. Bei minder grofsen Inftrumenten treten an die Stelle diefer Steinpfeiler auch öfter Metallftützen.

Da von der dauernden Gleichlage aller wefentlichen Theile des Inftrumentes die Genauigkeit der Beobachtungen abhängt, fo müffen öfter Unterfuchungen verfchiedener Art angeftellt werden, um die richtige Lage etc. zu prüfen und etwaige Collimations-Fehler zu berichtigen. Hierfür find unter Umftänden gewiffe bauliche Anlagen erforderlich, von welchen befonders die Einrichtungen zur fog. Reverfion (zum Umlegen) des Inftrumentes, wobei die Zapfenlager vertaufcht werden, zu nennen

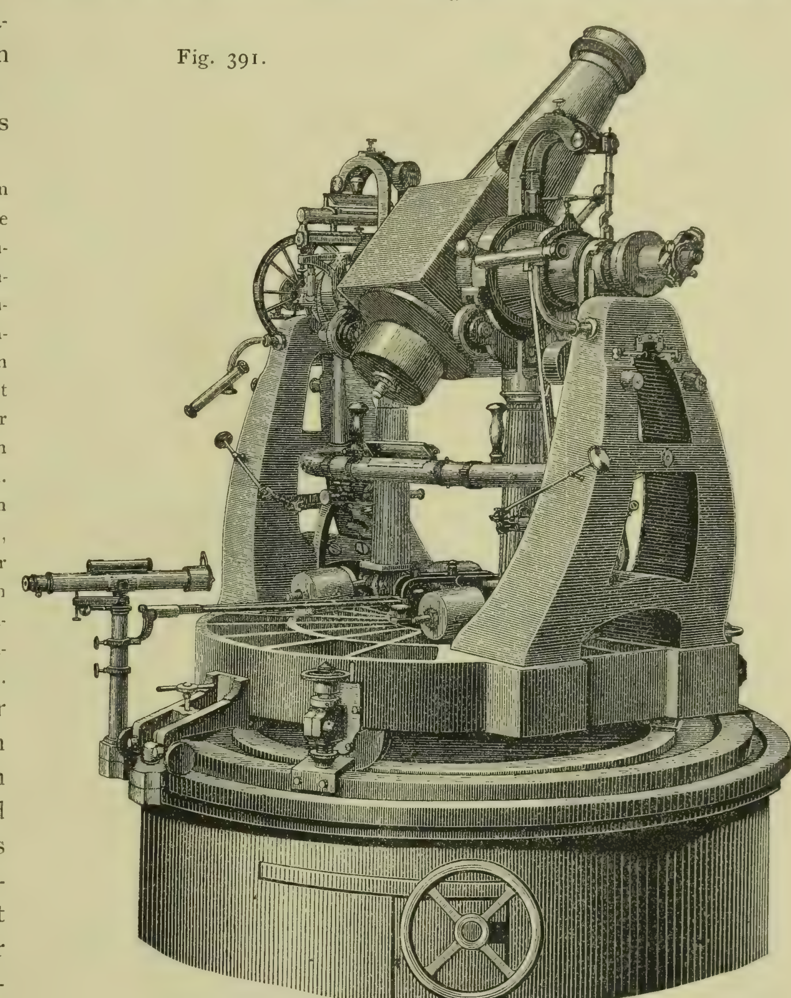
368) Facf.-Repr. nach: Deutfche Illuftr. Zeitg., Jahrg. 3, S. 491.

ſind. Da der Raum zwiſchen den Lagerpfeilern häufig zu dieſer Umlegung nicht genügend frei iſt, ſo muſs das Inſtrument zu dieſem Behufe in einen freien Raum gebracht, hier umgelegt und ſo wieder zwiſchen die Pfeiler zurückgebracht werden.

Zum ſicheren Hin- und Zurückbringen des Inſtrumentes dient nun ein auf einem Schienengeleiſe laufender Wagen mit Hebevorrichtungen, durch welche das Inſtrument aus den Lagern gehoben und nach erfolgtem Umlegen wieder in dieſelben eingebettet werden kann.

Zur Prüfung der Collimations-Fehler dienen auch nicht ſelten ſog. Collimatoren (ſiehe Art. 531), welche auf beſonderen Pfeilern aufgeſtellt werden, die entweder ganz für ſich fundamentirt oder auf dem Grundpfeiler des Haupt-Inſtrumentes errichtet ſind.

Fig. 391.



Univerſal-Tranſit von *Carl Bamberg* in Berlin [369]).

Alle Einzelheiten dieſer Anordnungen, die je nach Lage des beſonderen Falles verſchiedenartige Geſtaltung bedingen, müſſen in eingehender Berathung mit den Fachgelehrten feſt geſtellt werden, weſshalb hier nicht näher auf dieſelben eingegangen werden ſoll. Das Gleiche gilt von den baulichen Einrichtungen, welche dem Beobachter ein bequemes Benutzen und Handhaben des Inſtrumentes und ſeiner einzelnen Theile ermöglichen.

Vermittels der hier beſprochenen Inſtrumente kann ein Geſtirn nur während ſeines Durchganges durch die Vertical-Ebene beobachtet werden, in welcher das Fernrohr ſich bewegt. Daher werden dieſe Inſtrumente auch allgemein Durchgangs- (Paſſage- oder Tranſit-) Inſtrumente genannt.

534. Univerſal-Tranſite.

Eine beſondere Gattung der Durchgangs-Inſtrumente bilden die ſog. Univerſal-Tranſite, meiſt von kleineren Abmeſſungen, welche auſser der Bewegung des Fernrohres um ſeine Horizontal-Achſe in der Vertical-Ebene auch noch eine Horizontal-Bewegung um eine Vertical-Achſe geſtatten und ſo zu Beobachtungen in jeder be-

[369]) Facſ.-Repr. nach: Loewenherz, L. Bericht über die Wiſſenſchaftlichen Inſtrumente auf der Berliner Gewerbeausſtellung im Jahre 1879. Berlin 1880. S. 7.

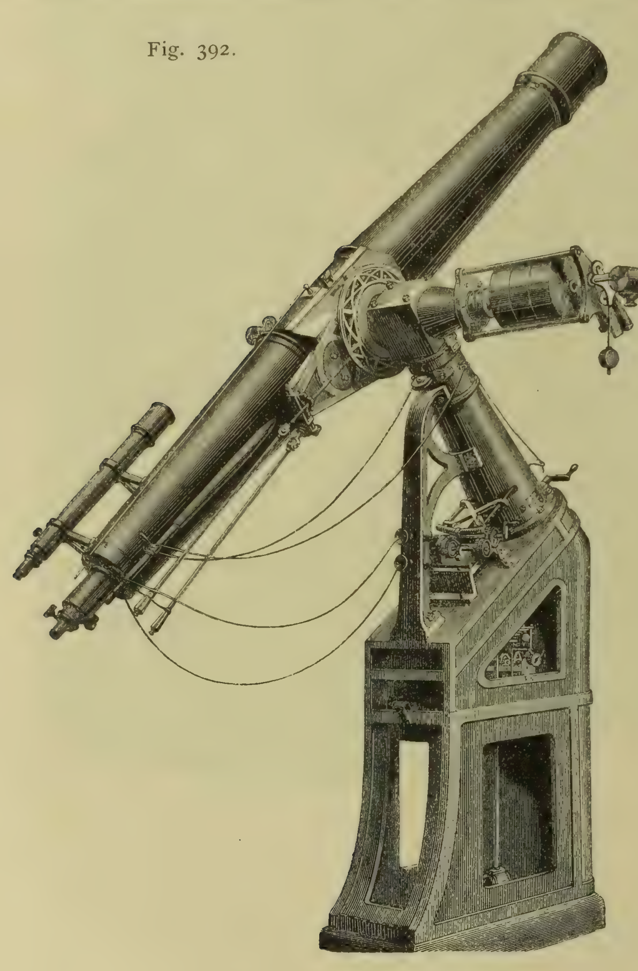
liebigen Vertical-Ebene gebraucht werden können (Fig. 391 [369]). Sie gehören alfo zu den »univerfal beweglichen« Inftrumenten. Von ihrer Conftruction, welche im Uebrigen mannigfache Formen annimmt, kann man eine ziemlich deutliche Vorftellung gewinnen, wenn man fich an das unter dem Namen »Theodolith« bekannte Winkelmefs-Inftrument mit Höhenkreis erinnert, mit welchem die Univerfal-Tranfite fo viele Aehnlichkeit haben, dafs fich namentlich die kleineren diefer Gattung nur wenig von einem »Theodolith mit Höhenkreis« unterfcheiden.

2) Aequatorial aufgeftellte Inftrumente.

535.
Aequatoriale.

Die Univerfal-Beweglichkeit diefer Inftrumente wird dadurch bewirkt, dafs fie um zwei fich rechtwinkelig fchneidende Achfen, die Pol- oder Stunden- und die Declinations-Achfe, drehbar hergeftellt werden. Erftere liegt parallel zur Erdaxe, die andere alfo (rechtwinkelig zur erften) parallel zur Aequator-Ebene. Natürlich find beide Achfen durch geeignete conftructive Einrichtungen in ihrer beftimmten Lage unverrückbar befeftigt. In der Regel ift noch eine entfprechende mechanifche Vorrichtung — ein Uhrwerk — mit dem Inftrument verbunden, durch welche die Stundenachfe fich dergeftalt gleichzeitig mit der Erdaxe (aber in entgegengefetztem Sinne) dreht, dafs das nach einem beftimmten Punkte des Himmels (einem Geftirn) eingeftellte Fernrohr während der ganzen Dauer der Beobachtung genau die Bahn diefes Geftirnes verfolgt. Natürlich pflegt man das Uhrwerk nur während der Dauer einer Beobachtung im Gange zu erhalten, da die angegebene Bewegung des Rohres nutzlos ift, wenn das Inftrument nicht gebraucht wird.

Fig. 392.

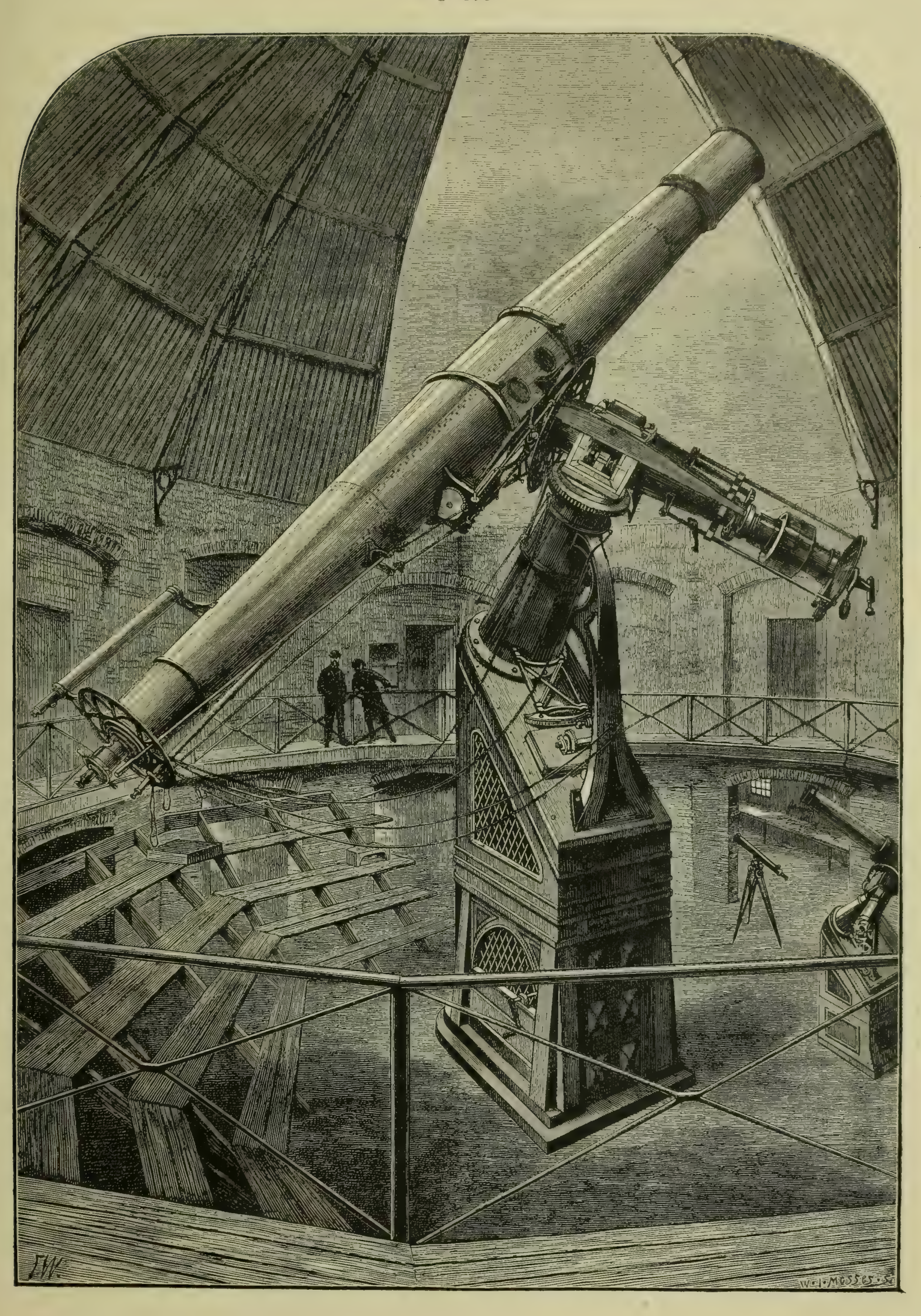


Aequatorial von *Grubb* in Dublin [370]).

Es leuchtet ein, dafs diefe doppelte Beweglichkeit es ermöglicht, mit einem fo montirten Inftrument (Fig. 392 [370]) jeden Punkt des fichtbaren Himmels zu beobachten, im Gegenfatz zu den unter 1 befprochenen Durchgangs-Inftrumenten, die nur Beobachtungen in einer beftimmten Vertical-Ebene geftatten.

370) Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome for the Imperial and Royal obfervatory of Vienna.* London 1881.

Fig. 393.



Riesen-Teleskop der neuen Sternwarte in Wien [371]).

Die groſsen äquatorialen Inſtrumente werden gewöhnlich auf einem ſchweren Metallſtänder oder einem Steinpfeiler montirt und ruhen mit dieſem auf dem Feſtpfeiler, der für ſie beſonders hergeſtellt werden muſs. Im Einzelnen ſind die Anordnungen für dieſe Unterbauten ſehr verſchieden; doch würde es hier zu weit führen, auf dieſelben näher einzugehen. In jedem Einzelfalle wird ſich der Architekt die nöthige Kenntniſs von der für das Inſtrument beabſichtigten Conſtruction verſchaffen müſſen, um danach die baulichen Anordnungen richtig treffen zu können. Namentlich wird es für ihn von Intereſſe ſein, die wichtigſten Maſsbeſtimmungen des Inſtrument-Aufbaues zu kennen, um danach die zum Beobachten dienende Spaltöffnung ſo anordnen zu können, daſs nach Bedarf vom Horizont bis zum Zenith dem Inſtrument freie Ausſchau gewährt wird.

536. Beſondere Inſtrumente.

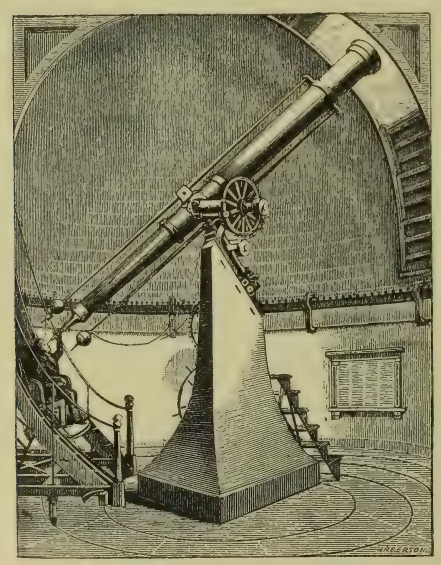
Es mögen noch als beſondere Arten der Aequatorialen beiläufig genannt werden: die Alt-Azimuthe, mit welchen man ſowohl Höhen- als Azimuthal-Meſſungen vornimmt; ferner die Heliometer und die Kometenſucher, deren Zweckbeſtimmung in ihrem Namen zum Ausdruck kommt.

Mit einigen Worten ſei noch der groſsen Spiegel-Teleſkope oder Rieſen-Teleſkope gedacht, welche ſchon ihrer gewaltigen Abmeſſungen wegen beſonderer baulicher Anordnungen bedürfen. Für dieſe iſt es vor Allem von Bedeutung, ob die Beobachtung von der oberen oder der unteren Rohrmündung aus geſchieht; denn für beiderlei Anordnungen giebt es Beiſpiele.

Beſonders im erſteren Falle ſind mächtige, ſtaffelförmige Aufbauten erforderlich, welche dem Beobachter, je nach der Stellung des Inſtrumentes, ein möglichſt bequemes Herantreten an das Ocular geſtatten; ſie nehmen oft die Geſtalt von fahrbaren Thürmen an.

Beiläufig ſei bemerkt, daſs jedes gröſsere Inſtrument — ſei es vertical oder äquatorial, Refractor oder Reflector — ähnlicher Hilfs-Conſtructionen (wenn auch meiſt von geringeren Abmeſſungen) bedarf, welche in jeder Stellung des Fernrohres das Ocular ſo bequem wie möglich zugänglich machen. Die vielfachen Rückſichten, welche für die Einzelgeſtaltung dieſer Anordnungen zu nehmen ſind, müſſen jedesmal mit den betheiligten Aſtronomen beſonders vereinbart werden.


Fig. 394.


Aequatorial der Sternwarte zu Cambridge[372]).

In Fig. 393[371]) iſt das groſse von *Grubb* in Dublin gelieferte Teleſkop der neuen Wiener Sternwarte (27 Zoll engl. = 686 mm Oeffnung und 30 Fuſs engl. = 9,14 m Brennweite) veranſchaulicht; der Beobachter kann auf dem Fahrſtuhle ſitzend ſelbſt, und zwar mit leichteſter Handhabung, den Kuppelſpalt öffnen, das Inſtrument drehen, ſtellen und richten, demſelben ſitzend nach links und rechts durch Bewegung des Drehſtuhles auf einer kreisförmigen Schienenbahn folgen und nebſtbei ſeinen Sitz tiefer oder höher ſtellen. Eine verwandte Einrichtung iſt bei dem durch Fig. 394[372]) veranſchaulichten Aequatorial des Obſervatoriums zu Cambridge und bei dem in Fig. 395[373]) dargeſtellten Aequatorial der Sternwarte zu Greenwich getroffen; in den beiden Abbildungen iſt der Fahrſtuhl und die Spurbahn, auf der er ſich bewegt, erſichtlich.

---

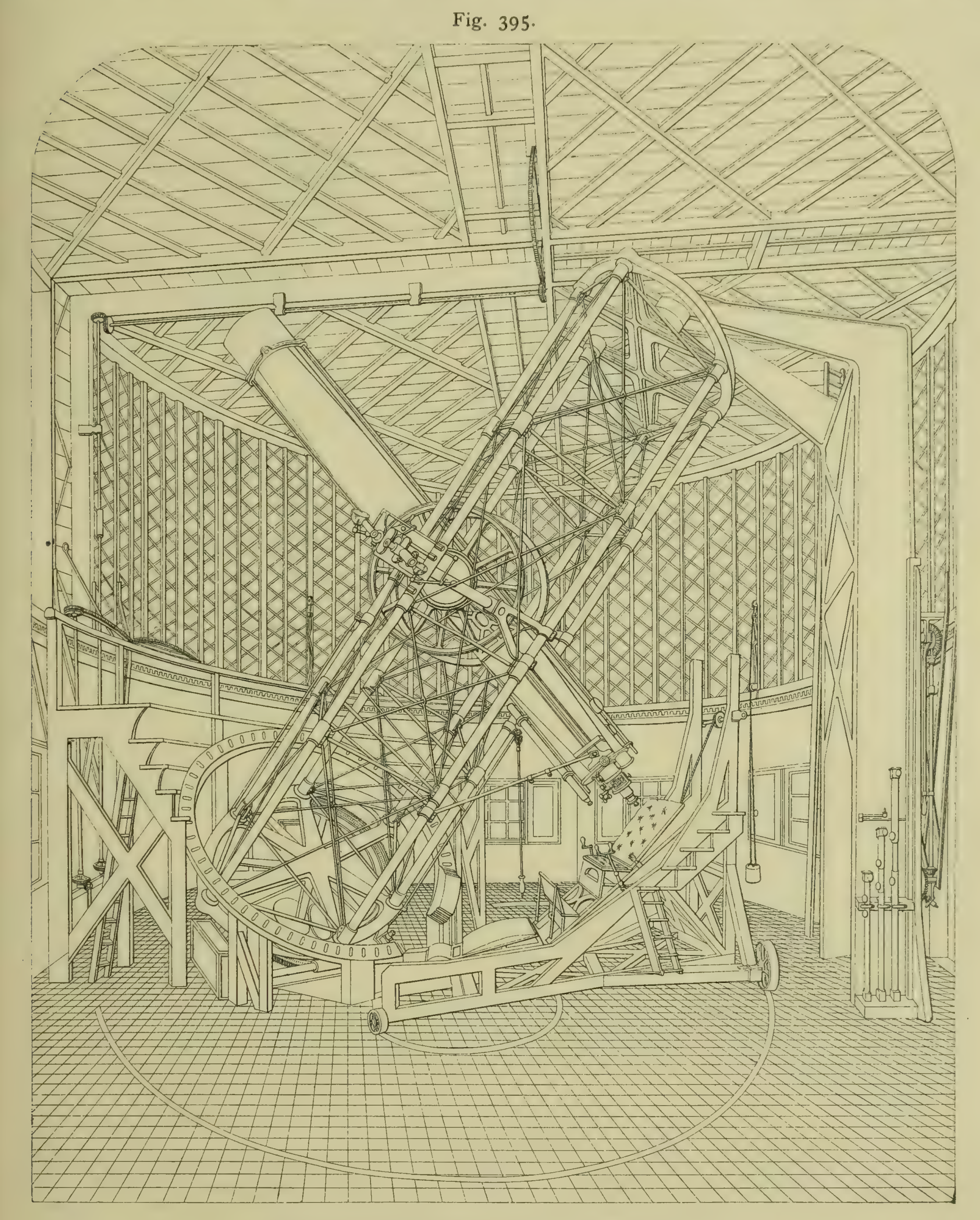
371) Facſ.-Repr. nach: *Illuſtrated London news 1881*, Bd. 78, S. 364.

372) Facſ.-Repr. nach: *Harper's new monthly magazine* 1874, No. 292, S. 520.

373) Facſ.-Repr. nach: Repertorium f. Exp.-Phyſik 1871, Taf. 12.

Nicht felten ftehen die Riefen-Teleskope ganz im Freien und werden während des Nichtgebrauches nur durch leichte, zeltartige Conftructionen gegen Witterungseinflüffe gefchützt. In einzelnen Fällen hat man wohl auch die Einrichtung ge-

Fig. 395.

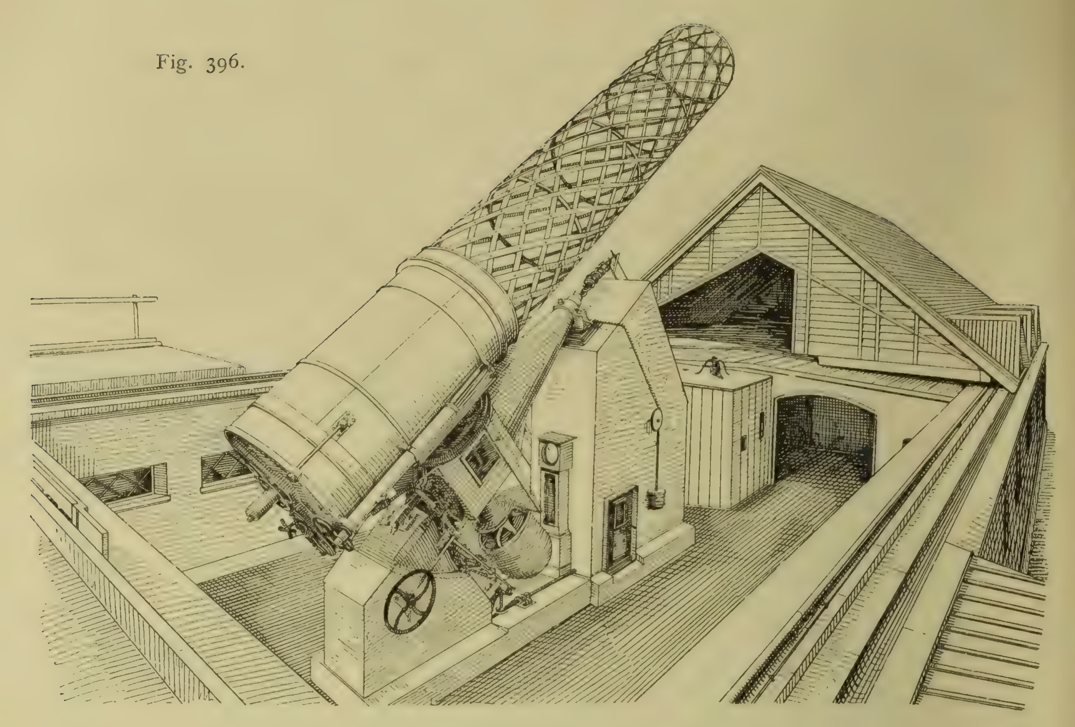


Aequatorial der Sternwarte zu Greenwich [373]).

troffen, dafs nach beendeter Beobachtung ein fefter conftruirtes Dach über das wagrecht gelegte Inftrument übergefchoben werden kann, um es in der Zwifchenzeit bis zum nächften Gebrauch vor Schädigungen zu bewahren (Fig. 396 [374]).

[374]) Nach: Ellery, R. L. J. *Obfervations of the Southern nebulae made with the great Melbourne telefcope from 1869 to 1885. Part I.* Melbourne 1885.

Fig. 396.



Riefen-Telefkop der Sternwarte zu Melbourne [374]).

b) Grundbedingungen der baulichen Anordnung und Conftruction.

537. Bedingungen.

In dem Bau-Programm für eine Obfervatorien-Anlage wiederholen fich faft ftets gewiffe Grundbedingungen, welche defshalb hier einer überfichtlichen Vorbefprechung unterzogen werden follen.

Die Bedingung der Erfchütterungsfreiheit ift bei jeder Obfervatorien-Anlage — gleichviel ob fie für Fern- oder Nahbeobachtung beftimmt ift — bald in höherem, bald in geringerem Mafse zu ftellen.

Bei allen Fernbeobachtungen, deren Gegenftand fich nicht innerhalb des Beobachtungsraumes, fondern im Freien, oft in weitefter Ferne befindet, ift ein möglichft weit gehender Ausgleich der Temperatur zwifchen Aufsen und Innen von grofser Wichtigkeit.

Umgekehrt fpielt die Bedingung eines gleichmäfsigen Wärmegrades — Temperatur-Conftanz — bei gefchloffenen Beobachtungsräumen meiftens eine hervorragende Rolle.

1) Erfchütterungsfreiheit.

538. Lage und Ifolirung des Obfervatoriums.

Jede unbeabfichtigte Bewegung der zum Beobachten dienenden Vorrichtung oder des zu beobachtenden Gegenftandes beeinträchtigt naturgemäfs die Genauigkeit des Verfahrens und mufs daher eben fo, wie jede anderweite Störung, vom Obfervatorium fern gehalten werden.

Als nächftliegendes Mittel für diefen Zweck ift defshalb eine möglichft ruhige, allen ftörenden Verkehrseinwirkungen etc. entzogene Lage des Obfervatoriums zu empfehlen. In der Wirklichkeit ift aber die Wahl einer Bauftelle felten völlig frei, fo dafs es felten ganz gelingt, fchon durch die Lage allein, durch genügenden Ab-

ſtand von Fahrſtraſsen, Eiſenbahnen, Fabrikanlagen mit Maſchinenbetrieb etc., dem Obſervatorium die erforderliche Ruhe zu ſichern. In ſolchen Fällen iſt es oft möglich, wenigſtens einen groſsen Theil der in den oberen Bodenſchichten ſich fortpflanzenden Erſchütterungen durch trennende Gräben, welche das ganze Anſtaltsgebiet umziehen, von demſelben abzuhalten [375]. Pflanzen ſich jedoch die Stöſse des Verkehres oder Betriebes vorzugsweiſe in den tieferen Bodenſchichten fort, ſo wird das Mittel in der Regel nicht ausreichen, da die Tiefe des Trennungsgrabens aus techniſchen und finanziellen Gründen gewöhnlich beſchränkt iſt, die Erſchütterungen aber mitunter von Anlagen ausgehen, deren Fundamente ſehr tief liegen. Hier hilft gewöhnlich nur die Wahl einer anderen Bauſtelle.

Nicht jede Bodenart leitet übrigens in gleicher Weiſe die empfangenen Erſchütterungen weiter; die Beſchaffenheit des Untergrundes, der Bauſtelle und ihrer Umgebung übt daher hier oft einen weſentlichen Einfluſs aus und iſt bei der Wahl des Platzes für ein Obſervatorium wohl zu beachten.

539.
Feſtpfeiler.

In den meiſten Fällen iſt es jedoch nicht genügend, das Obſervatorium gegen Störungen zu verwahren, welche ihm von auſsen her drohen. Die für genaue Beobachtungen dienenden Vorrichtungen bedürfen auſserdem noch des Schutzes gegen Erſchütterungen aller Art, welche im Gebäude ſelbſt, durch die unvermeidlichen Verkehrsbewegungen etc., entſtehen. Man ſtellt ſie daher mit Vorliebe auf ſog. Feſtpfeiler, welche, ſorgfältig gegründet, in ſich möglichſt ſtandſicher hergeſtellt und von ihrer unmittelbaren Umgebung nach Möglichkeit losgetrennt werden müſſen, damit ihnen die von auſsen kommenden Einwirkungen thunlichſt wenig anhaben und die unmittelbare Uebertragung von Verkehrsbewegungen im Gebäude ſelbſt vermieden wird.

Natürlich kann es ſich hier immer nur um eine möglichſt weit getriebene Abſchwächung, nicht aber um eine doch nie erreichbare vollſtändige Aufhebung aller irgend wie ſtörenden Einflüſſe handeln.

Auch iſt der Grad der Erſchütterungsfreiheit je nach der Art der Beobachtungen, um welche es ſich handelt, in verſchiedener Weiſe bedingt. Bei ruhiger Lage der ganzen Anſtalt genügt für viele Zwecke die Standſicherheit ſtarker Umfaſſungs- oder Innenmauern eines feſt angelegten Gebäudes. Man ſtellt daher nicht ſelten kleinere Präciſions-Apparate auf Kragſteine, welche in ſolche Mauern eingelaſſen ſind, und begnügt ſich mit dem ſo erreichten Grad von Abſchwächung der ſtörenden Einflüſſe.

Mancherlei andere Gründe können jedoch auch ſelbſt dann, wenn ein höherer Grad von Standſicherheit nöthig iſt, die Verzichtleiſtung auf völlig frei ſtehende Feſtpfeiler veranlaſſen. Zunächſt iſt zu beachten, daſs die Standſicherheit eines ſolchen Pfeilers weſentlich bedingt iſt durch das Verhältniſs ſeiner Standfläche zu ſeiner Höhe. Sie wächſt mit der erſteren und nimmt ab bei Zunahme der zweiten. Nun iſt in den meiſten Fällen die Ausdehnung der Standfläche auf ein beſtimmtes Maſs beſchränkt, beiſpielsweiſe durch die Umfaſſungsmauern des Beobachtungsraumes, welche der Pfeiler nicht unmittelbar berühren darf. Für die Beſtimmung der Höhe dagegen wirken gewöhnlich ganz andere, von dieſen Verhältniſſen völlig unabhängige Umſtände mit, die leicht das Höhenmaſs des Pfeilers dergeſtalt ſteigern können, daſs derſelbe ein der Standfeſtigkeit ungünſtiges, d. h. zu ſchlankes Ver-

[375]) In ſolcher Weiſe wurde u. A. bei den neuen naturwiſſenſchaftlichen Univerſitäts-Inſtituten an der Dorotheen-Straſse zu Berlin (ſiehe Theil I, Bd. 1, S. 245, Fuſsnote 146 dieſes »Handbuches«) und beim Obſervatorium zu Tiflis verfahren.

hältnifs erhält. Zu diefen beftimmenden Umftänden find vorzugsweife die Boden- und Untergrundverhältniffe zu rechnen, die zu einer tiefen Lage des Fundamentes zwingen können, da oft nur in der Tiefe ein genügend tragfähiger Baugrund fich findet.

In diefen und ähnlichen Fällen giebt man denn oft die Lostrennung der Pfeiler vom umgebenden Mauerwerk auf und gründet beide auf gemeinfamem, fchwerem Unterbau, deffen Standficherheit durch die Laft der gefammten Gebäude-Mauermaffen wefentlich erhöht wird. Hierbei wird es in den meiften Fällen möglich fein, dem Pfeiler ein feine Standficherheit in fich begünftigendes, d. h. nicht zu fchlankes Verhältnifs zu geben.

In beiden Fällen, d. h. fowohl bei ganz gefonderter, als bei gemeinfamer Gründung, wird aber jeder Feftpfeiler von allen etwas beweglichen und häufiger Erfchütterung ausgefetzten Bautheilen, z. B. vom Fufsboden, auf welchem fich der Verkehr des Haufes vollzieht, und ähnlichen Anlagen völlig unberührt bleiben müffen.

Aus dem bisher Gefagten dürfte auch hervorgehen, dafs es keineswegs immer im Intereffe der Erfchütterungsfreiheit liegt, die Pfeiler fo tief als möglich zu fundamentiren. Man kann im Gegentheile leicht hier des Guten zu viel thun und mufs defshalb vorfichtig alle mitfprechenden Umftände gegen einander abwägen.

Bekanntlich übt auch der Wind auf hohe und fchlanke Mauerkörper oft bedeutende Erfchütterungen aus, wie z. B. bei geodätifchen Winkelmeffungen, für welche die Standorte auf Kirchthürmen und ähnlichen hohen Baukörpern genommen werden müffen, fehr häufig in ftörendfter Weife empfunden wird. Für dauernde Anlagen mufs daher fchon aus diefem Grunde ein Feftpfeiler, wenn er nicht ungewöhnlich maffig und breit gelagert hergeftellt werden kann, durch umfchliefsendes Mauerwerk gegen die Einwirkung von Windftöfsen gefchützt werden.

540.
Feftpfeiler für aftronomifche Inftrumente.

Die grofsen Beobachtungswerkzeuge der Sternwarten und ähnlicher Obfervatorien bedürfen zu ihrer Aufftellung einer Pfeileranlage von möglichft hoher Standficherheit. Unter diefen find wieder befonders diejenigen Inftrumente, welche mit Benutzung der Drehung des Erdkörpers Winkelmeffungen ergeben follen, alfo alle fog. Durchgangs- (Paffage- oder Tranfit-) Inftrumente nicht nur von allen durch äufsere Bewegungsvorgänge entftehenden Erfchütterungen im weiteften Sinne frei zu halten, fondern auch gegen diejenigen, mitunter fehr erheblichen Verdrehungen und Verbiegungen zu fchützen, welche die tragenden Mauerpfeiler unter dem Einflufs von Temperatur-Veränderungen zu erleiden haben.

Erft in neuerer Zeit hat man diefe und verwandte Erfcheinungen in ihrem urfächlichen Zufammenhang genauer kennen und für Fälle der Anwendung berückfichtigen gelernt, nachdem langjährige Beobachtungen ergeben hatten, dafs bisher auch die forgfältigft conftruirten Feftpfeiler den an fie zu ftellenden ftrengften Anforderungen nicht gerecht wurden. So weit die hierauf bezüglichen Erfahrungen reichen, laffen fich diefe Anforderungen wie folgt zufammenfaffen.

Zunächft darf der Feftpfeiler mit keiner anderen Erdfchicht (noch weniger mit einem anderen Baukörper) in Berührung kommen, als mit derjenigen, welche ihn unmittelbar trägt. Jede feitliche »Verfüllung«, jedes Eingreifen in den Untergrund, welches eine feitliche Berührung des Bodens mit dem Mauerwerk des Pfeilers bedingt, ift daher ausgefchloffen.

Sodann empfiehlt es fich, zu feiner Errichtung folche Bauftoffe zu wählen, welche eine ungefähr gleiche Wärmeleitung und eine ungefähr gleiche Ausdehnung unter Wärmeeinflüffen aufweifen, wie die den Pfeiler tragende Bodenfchicht. Als

nothwendig erfcheint diefe Vorficht jedoch nur da, wo felbft in gewiffen Tiefen noch rafch wechfelnde Temperatur-Verhältniffe zu befürchten find, wie fie z. B. durch Grundwafferftrömungen oder ftarke Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen werden können.

Ferner mufs durch die Wahl der Bauftoffe und die Art ihrer Zufammenfügung dafür geforgt werden, dafs der Pfeiler eine in fich möglichft gleichförmig geftaltete Maffe bildet, fo dafs nicht etwa in Folge ungleicher Temperatur-Wirkungen erhebliche partielle Geftaltänderungen und Verdrehungen eintreten können.

Befonders wichtig ift weiters für die dauernde Erhaltung der Unbeweglichkeit die Abhaltung des Einfluffes der äufseren Luft-Temperatur und ihrer Schwankungen, fo wie die thunlichfte Erhaltung der Gleichheit der Temperatur des Pfeilerkörpers mit derjenigen der tragenden Erdfchicht. Wegen diefer nahen Beziehung zum Untergrund ift denn auch für fo gefchützte Pfeiler die Bezeichnung als »Grundpfeiler« wohl nicht mit Unrecht in Vorfchlag gekommen.

Der Abfchlufs der Luft-Temperatur, wie ihn die Aufsenwände des den Pfeiler enthaltenden Gebäudes bis zu gewiffem Grade bewirken, genügt erfahrungsmäfsig für Pfeiler der hier befprochenen Art nicht. Es erübrigt daher nur, aufserdem noch befondere Umhüllungen anzuordnen, die rings um die Seitenwände des Pfeilers eine Luftfchicht abfchliefsen, welche den Ausgleich der Temperatur mit dem Erdboden vermittelt. Um dies vollftändig zu bewirken, könnte wohl auch diefe fo eingefchloffene Luft durch eine einfache Vorrichtung in kreifende Bewegung verfetzt werden, fo dafs ein gleichmäfsiger Wärmegrad in allen Theilen des den Pfeiler umfchliefsenden Hohlraumes und auch hierdurch im Pfeiler felbft fich herftellt.

Endlich ift auf thunlichfte Abftumpfung feiner Zitterbewegungen *(tremor)* hinzuwirken, welche unter Umftänden in den tragenden Erdfchichten fich auch da noch geltend machen, wo alle Vorkehrungen gegen die aus der Ferne wirkenden Erfchütterungen getroffen find. Hierzu empfiehlt fich das Einfchalten dünner Zwifchenfchichten aus feinkörnigen, lockeren Stoffen, welche diefem Zwecke dienen, ohne andere Uebelftände herbeizuführen.

Die Inftrumente der hier befprochenen Art, welche möglichft andauernd eine unveränderte Stellung zu den feften Erdfchichten ihres Untergrundes haben follen, müffen nun auch ihrerfeits gegen fchädliche Wärmeeinflüffe der fie umgebenden Maffen, durch welche ihre Standfeftigkeit im feineren Sinne bedroht wird, gefchützt werden. Auch hier können nur Uebergangs- und Umhüllungsfchichten helfen, deren Anordnung im Einzelnen je nach befonderen Umftänden gefucht werden mufs.

Für Pfeiler, welche univerfal bewegliche, z. B. äquatorial aufgeftellte Inftrumente tragen follen, können diefe ftrengeren Forderungen gewöhnlich ermäfsigt werden. Namentlich find die oben angedeuteten Mafsnahmen für den ftetigen Ausgleich der Pfeiler- mit der Erd-Temperatur hier meiftens entbehrlich, da es genügt, wenn ein Verdrehen oder Verbiegen des Pfeilers während der kürzeren Dauer einer einzelnen oder mehrerer zufammenhängender Beobachtungen ausgefchloffen ift. Die übrigen zur Sicherung der Standfeftigkeit empfohlenen Anordnungen find dagegen auch bei diefen Pfeilern zu beachten.

Aus dem bisher Gefagten dürfte hervorgehen, dafs für grofse aftronomifche Inftrumente von beiderlei Art in der Regel Einzelpfeiler, die vom umgebenden Mauerwerk etc. gänzlich getrennt und nicht mit demfelben auf gemeinfamer Grundplatte errichtet find, vorausgefetzt werden.

2) Temperatur-Ausgleich.

541.
Einflufs mangelhaften Temperatur-Ausgleiches.

Ein möglichft vollkommener Ausgleich der Temperatur zwifchen dem Beobachtungsraume und der freien Luft ift, wie fchon bemerkt wurde, für alle folche Obfervatorien erforderlich, in welchen Beobachtungen in die Ferne angeftellt werden, beifpielsweife alfo bei aftronomifchen und aftro-phyfikalifchen Warten, meteorologifchen und geodätifchen Stationen und ähnlichen Anftalten.

Die Beobachtungen können aus nahe liegenden Gründen nur von gefchütztem Raume aus vor fich gehen, in welchem fich leicht ein anderer Wärmegrad entwickelt, wie in der freien Luft. Beim Oeffnen der Beobachtungsfpalte finden nun durch die Mifchung der verfchieden temperirten Aufsen- und Innenluft zitternde Luftbewegungen ftatt, welche die Genauigkeit der Beobachtung fehr beeinträchtigen und defshalb vermieden werden müffen. Aufserdem follen die Inftrumente, befonders die Theilkreife derfelben, gegen ungleichmäfsige Geftalts- und Ortsveränderungen nach Möglichkeit gefchützt werden — Unregelmäfsigkeiten, welche leicht durch Temperatur-Schwankungen entftehen können — damit wenigftens während der Beobachtungsdauer oder während mehrerer zufammenhängender Beobachtungen die Inftrumente in diefer Hinficht fich gleichmäfsig verhalten. Auch das ftörende »Befchlagen« der Inftrumente, befonders ihrer optifchen Gläfer, das bekanntlich bei rafchem Wechfel der Luft-Temperatur leicht eintritt, mufs thunlichft verhütet werden.

542.
Mittel zur Abhilfe.

Während man nun, wie unter 3 gezeigt werden wird, für ganz abgefchloffene Beobachtungsräume die umfchliefsenden Wände, Decken etc. aus möglichft temperatur-trägen Stoffen herftellt, find im vorliegenden Falle Stoffe und Anordnungen von möglichft weit gehender Wärmedurchläffigkeit zu wählen. Zugleich find aber auch gewiffe Einflüffe abzuhalten oder abzufchwächen, welche auf zeitliche oder örtliche Wärmefteigerung hinwirken oder Störungen durch örtliche Strahlungswirkungen herbeiführen können. So wird z. B. bei einer nur aus einfachem Metallblech beftehenden Raumumfchliefsung, welche ja zweifellos an fich den vollkommenften thermifchen Ausgleich zwifchen Aufsen- und Innenluft gewähren würde, die von der Sonne befchienene Seite felber ftärker erwärmt und dadurch zu einer Quelle von Wärmeftrahlungen und -Mittheilungen für den Innenraum, fo dafs die Temperatur der eingefchloffenen Innenluft nach und nach diejenige der freien Luft bedeutend überfteigt. Beim Oeffnen der Beobachtungsfpalte find alfo ftörende Luftftrömungen etc. unvermeidlich. Man verdoppelt daher die umfchliefsenden Flächen dergeftalt, dafs zwifchen den beiden Blechhäuten Hohlräume entftehen, welche von der Aufsenluft durchftrichen werden, und wendet geeignete Mittel an, um den Luftwechfel in diefen Hohlräumen zu befördern.

Auch eine Ueberriefelung der Aufsenflächen mit Waffer kann unter Umftänden gute Dienfte leiften; doch ift bei Anwendung diefes Mittels Vorficht zu empfehlen. Ueberhaupt ift die Frage, wie die fchnelle und ftarke Erwärmung metallifcher Dächer und Wände durch die Sonne für die Beobachtung möglichft unfchädlich zu machen fei, noch nicht zum Abfchlufs gebracht, mufs vielmehr in jedem Einzelfalle unter Berückfichtigung aller mitwirkenden Umftände befonders erwogen werden.

543.
Einflufs der Umgebung.

Auch andere, als die bisher befprochenen Verhältniffe können jene ftörenden Wärmeftrahlungen veranlaffen, welche den ficheren Ausblick vom Obfervatorium in das Freie beeinträchtigen. Namentlich wirkt hierbei die Befchaffenheit der näheren und ferneren Umgebung des Beobachtungsraumes mit. So ift es bekannt, dafs ein

nicht mit Pflanzenwuchs bedeckter, fteiniger oder fandiger Boden, von der Sonne beftrahlt, ftarke auffteigende Luftftrömungen verurfacht, während Rafenflächen, Bufch- und Baumpflanzungen folche nachtheilige Erfcheinungen wenig oder gar nicht auftreten laffen. Die Umgebung eines Obfervatoriums ift alfo in diefer Hinficht um fo günftiger, je mehr fie fich park- oder waldartig und von fonftiger Bebauung frei zeigt.

Auch die Dachflächen der tiefer liegenden Bautheile, über welche ein Beobachtungsthurm hinausragt, bieten nicht felten ähnliche Störungen, wenn nicht durch Wahl eines Deckungsmittels, welches durch Beftrahlung möglichft wenig erwärmt wird, folche Störungen fo weit als thunlich abgefchwächt werden. Bis jetzt hat fich in diefer Beziehung ein Rafendach immer noch als das zweckmäfsigfte ergeben. Doch find auch gegen diefe Deckungsart Bedenken geltend gemacht worden. Man will an einem feit einer Reihe von Jahren in Betrieb befindlichen Obfervatorium die Wahrnehmung gemacht haben, »dafs die Sättigung der Luft mit Wafferdampf über dem Dach öfter ftarke Luftbewegungen hervorbringe, da die wafferhaltige fchwere Luft nicht, wie auf einer Wiefe, in Ruhe lagere, fondern bei leifeftem Luftzug vom Dache herunterftröme und höhere Luftfchichten nachreifse«. Da jedoch andererfeits auch anerkannt wird, dafs jede fonftige, namentlich eine fog. harte Dachdeckung, etwa in Ziegel, Schiefer oder Metallblech, noch bei Weitem gröfsere Störungen durch ftarke Wärmeausftrahlungen bei Sonnenfchein herbeiführen würde, fo bleibt das mit Rafen abgedeckte Holzcement-Dach, mit welchem das angeführte Obfervatorium verfehen ift, vorläufig immer noch das empfehlenswerthefte, bis es gelingt, eine auch die obigen Störungen vermeidende Deckungsweife zu finden.

3) Temperatur-Conftanz.

544.
Erhaltung gleichmäfsiger Temperatur.

Bekannt ift der Einflufs, den wechfelnde Temperatur-Verhältniffe auf die Maffenausdehnung aller Körper, namentlich der Metalle, ausüben. Mufste ja doch unter 1 diefer Einflufs fogar auf die Standficherheit ftarker, gemauerter Feftpfeiler unter Umftänden als ftörend bezeichnet werden.

Bei Beobachtungen im gefchloffenen Raume kommt es nun faft ftets auf fehr genaue Mafs- und ähnliche Ermittelungen an, bei welchen fowohl der zu beobachtende Gegenftand, als auch die Beobachtungswerkzeuge während der Dauer der Unterfuchung unverändert bleiben follen. Dies kann nur gefchehen durch die Erhaltung eines gleichmäfsigen Wärmegrades während der ganzen Dauer der Beobachtung.

Natürlich kann auch hier nicht von einer unbedingten und vollftändigen Erfüllung diefer Forderung die Rede fein. Auch ift nicht für alle Arbeiten der gleiche Grad von Temperatur-Conftanz nöthig. Für viele derfelben genügt vielmehr derjenige Grad, der in einem durch günftige Lage und paffende Vorrichtungen den Einwirkungen der wechfelnden Aufsen-Temperatur möglichft entzogenen Wohnraume fich bietet.

Andere Beobachtungen bedingen fchon eine höhere Stufe von Wärmegleichmäfsigkeit, etwa diejenige, welche ein guter Getränkkeller gewähren mufs. Für die feinften Unterfuchungen genügt auch diefe Art des thermifchen Abfchluffes noch nicht.

Hierzu kommt aber aufserdem nicht felten die Forderung, dafs diefe Unterfuchungen bald bei einer höheren, bald bei einer niedrigeren Temperatur angeftellt werden. Derfelbe Raum mufs daher — innerhalb gewiffer Grenzen natürlich — bald eine höhere, bald einen niedrigeren Wärmegrad annehmen und dauernd in

derfelben Temperatur erhalten werden. Dabei ift es zugleich von Wichtigkeit, dafs in allen Theilen des Raumes eine möglichft gleichmäfsige Temperatur herrfche, damit ausgleichende Luftftrömungen, welche die Sicherheit der Beobachtungen ftören, fo weit als irgend thunlich, vermieden werden.

545. Bauliche Anordnungen hierfür.

Zur Erzielung fo weit gehenden Wärmegleichmafses find natürlich befondere Vorkehrungen erforderlich.

Zuerft find die betreffenden Räume durch ftarke, aus möglichft temperaturträgen Stoffen hergeftellte Umfaffungen (Wände, Decken, Fufsboden) gegen die Einwirkung der im natürlichen Wechfel ftets fchwankenden Wärmeverhältniffe der Aufsenluft und des Erdreiches thunlichft zu fichern. Kann zugleich die bauliche Anordnung fo getroffen werden, dafs diefe Umfaffungen nicht mit denjenigen des Gebäudes zufammenfallen, dafs vielmehr das betreffende Gemach ganz im Inneren des Haufes, von anderen an fich fchon gegen flarken Wärmeausgleich möglichft gefchützten Räumen umfchloffen liegt, fo kann in demfelben ein fehr hoher Grad von dauernder Temperatur-Conftanz gewonnen werden, der wohl für die meiften Zwecke genügen wird.

Soll jedoch — unabhängig von der Aufsen-Temperatur — im Gemach ein bald hoher, bald tiefer beftimmter Temperaturgrad hergeftellt und dauernd erhalten werden, fo bedarf es noch eigenartiger Vorrichtungen zur Erzielung und gleichmäfsigen Vertheilung der beftimmten Temperatur im ganzen Raume.

Zu diefem Zwecke hat man in neuerer Zeit mit gutem Erfolge die Anordnung fo getroffen, dafs alle Wände, die Decke und mitunter auch der Fufsboden mit einer doppelten Verkleidung von Metall- (Zink-) Blech verfehen wurden, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwifchen fich einfchliefst. Wird nun die Luft in diefem Hohlraum durch geeignete Mittel in eine angemeffene Temperatur gebracht, fo entfteht unter dem Einflufs der Wärmedurchläffigkeit des Bleches allmählich im Beobachtungsraum die gewünfchte Temperatur, die fich in gleicher Weife beliebig lang gleichmäfsig erhalten oder durch wechfelnde Luft-Temperatur im Hohlraume auch nach Bedarf ändern läfft. Es leuchtet wohl ein, dafs fich der höchfte Grad erreichbarer Wärmegleichmäfsigkeit in allen Theilen des Gemaches erzielen läfft, wenn man fo die ganze Innenfläche deffelben zur Wärmeübertragung benutzt.

Der Uebergang aus einer Temperatur in die andere, namentlich wenn letztere auch dauernd erhalten werden foll, kann natürlich nur allmählich erfolgen, da diefelben Einrichtungen nicht zugleich die Wärme dauernd erhalten und rafch wechfeln können. Bei gröfseren Anftalten ift man daher nicht felten zur Anlage mehrerer temperatur-träger Räume genöthigt.

Ein ringsum von anderen Räumen des Gebäudes umfchloffenes Gemach kann natürlich nicht in gewöhnlicher Weife durch Fenfter erleuchtet werden. Man verzichtet defshalb in folchen Fällen meiftens ganz auf natürliches Licht oder läfft doch nur fo viel mittelbares Tageslicht ein, als ohne Schädigung der Temperatur-Conftanz möglich und zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig ift. Die Beobachtungen werden dann bei künftlichem Licht angeftellt. Damit jedoch die Lichtquelle nicht zugleich auch als Wärmequelle wirkt und die Temperatur-Conftanz ftört, werden die Leuchtflammen in dem oben angedeuteten Hohlraum zwifchen den beiden Blechwänden untergebracht und ihr Licht wird durch Linfen und Spiegel nach der Beobachtungsftelle geworfen. Diefe Anordnung genügt, da es fich meiftens um Einzelbeobachtungen an beftimmten Punkten handelt.

c) Conftruction der Feftpfeiler und verwandter Anlagen.

1) Pfeileranordnungen für Fernbeobachtungen.

546. Pfeiler für grofse Durchgangs-Inftrumente.

In Art. 540 (S. 488) find die Anforderungen näher befprochen, welche an die Feftpfeiler der grofsen aftronomifchen Inftrumente hinfichtlich ihrer dauernden Standficherheit geftellt werden. Hier follen nun noch die zweckmäfsigften Anordnungen zur Erfüllung diefer Forderungen kurz zur Erörterung kommen.

Die Geftaltung eines Feft- oder Grundpfeilers richtet fich natürlich in erfter Linie nach der Art, wie das Inftrument, welches er tragen foll, aufgeftellt wird. Für die grofsen Durchgangs-Inftrumente ergiebt fich hiernach meiftens eine rechteckige Grundform, deren Aufbau, der gröfseren Standfeftigkeit wegen allfeitig verjüngt, die Geftalt einer abgeftumpften Pyramide annimmt.

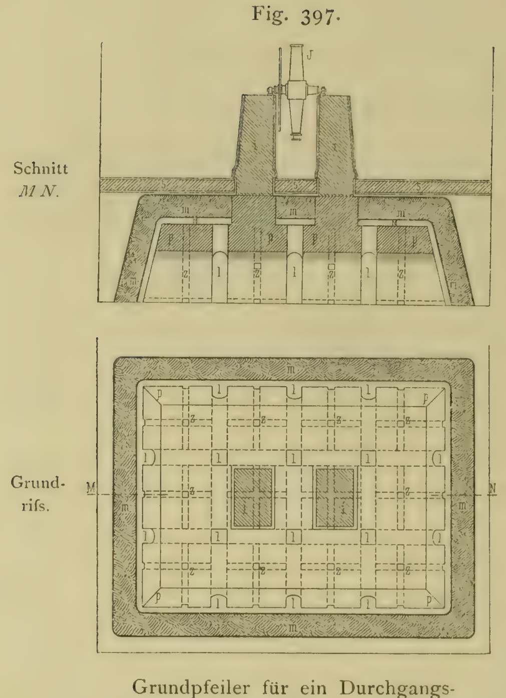
Als Bauftoff empfiehlt fich für folche Pfeiler ein magerer Grobmörtel mit möglichft wenig Cement-Zufatz oder ein Mauerwerk aus leicht gefinterten, filiciöfen Backfteinen und ganz magerem Kalkmörtel, während natürliches Geftein, namentlich in gröfseren Stücken, fo wie Cement, wegen des häufig vorkommenden Treibens, möglichft zu vermeiden fein dürfte. Die hier empfohlene Bauftoffwahl fcheint am meiften zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches mit dem Untergrunde und der gröfstmöglichen Homogenität der ganzen Maffe des Grundpfeilers geeignet zu fein.

Die an der angezogenen Stelle empfohlenen ifolirten Umhüllungen des Grundpfeilers zur gleichmäfsigen Erhaltung der Erd-Temperatur können aus Backfteinmauerwerk, aber auch aus anderen temperatur-trägen Stoffen hergeftellt werden, wobei die Verwendung tragender und umhüllender Metallplatten nicht ausgefchloffen ift, vielmehr im Sinne einer gleichmäfsigen und daher minder fchädlichen Uebertragung der nie ganz abzufchneidenden äufseren Temperatur-Einflüffe vortheilhaft wirkt, wie weiter unten noch etwas eingehender dargelegt werden wird. Zur Beförderung des Austrocknens und der gleichmäfsigen Wärmevertheilung im ganzen Pfeilerkörper empfehlen fich Durchbrechungen und Ausnifchungen deffelben, welche jedoch die Standfeftigkeit des Grundpfeilers nicht beeinträchtigen dürfen.

Zur Trockenlegung wird oft ein dünnes, gleichmäfsiges Afphaltbett unter dem Pfeiler gute Dienfte leiften.

Die auf diefen Grundpfeilern errichteten Stützen der Achfenlager des Inftrumentes (Inftrument-Pfeiler) würden am zweckmäfsigften die gleiche Zufammenfügung aus denfelben Bauftoffen erhalten, wie der Grundpfeiler. Dies wird jedoch nicht immer möglich fein, ohne diefen Stützen einen zu ftarken und daher raumbeengenden Querfchnitt zu geben. Man ift daher nicht felten zu Quader-Conftructionen (Monolithen) genöthigt, wird aber dann fich zu vergewiffern haben, dafs die gewählte Steingattung ein möglichft gleichartiges Verhalten bei Temperatur-Schwankungen und den aus denfelben hervorgehenden Formveränderungen zeigt, wie das für den Grundpfeiler gewählte Material. Ein gewiffes Mifstrauen wird in diefer Hinficht den meiften Sandfteinforten gegenüber gerechtfertigt fein, eben fo gegen Marmor, Dolomit und viele Eruptiv-Gefteine. Am meiften eignen fich vielleicht fefte Kreideblöcke, Grobkalke aus der Kreide-Formation und ähnliche Steinarten. Da die Beobachtungen über diefe fchwierige Frage noch nicht zum Abfchlufs gelangt find, fo bleibt hier, wie gefagt, nur genaue Unterfuchung für den Einzelfall unter Mitwirkung des betheiligten Gelehrten übrig.

Fig. 397.



Grundpfeiler für ein Durchgangs-Inftrument. — $^1/_{250}$ n. Gr.

Auch die Inftrument-Pfeiler find zur Erhaltung ihrer eigenen Temperatur und zum Abhalten nachtheiliger Strahlungswirkungen vom Inftrument mit Umhüllungen zu verfehen, wozu bisher Filztuch und Korkfchichten am meiften empfohlen worden find. Es erfcheint zweckmäfsig, diefe Umhüllungen unter Wahrung eines Luftzwifchenraumes zu verdoppeln und eine dritte metallifche Hülle mit abgelüftetem Zwifchenraum hinzuzufügen. Die neueften Unterfuchungen über diefen Gegenftand, über welche weiter unten Einiges mitgetheilt werden foll, haben den Werth metallifcher Hüllen in bemerkenswerther Weife beftätigt.

In Fig. 397 ift der Feftpfeiler für ein Durchgangs-Inftrument in Grundrifs und lothrechtem Schnitt fchematifch dargeftellt. *p, p* ift der Haupt- oder Grundpfeiler und *m* deffen Ummantelung; *i, i* find die Inftrument-Pfeiler und *J* das Inftrument felbft; mit *l* und *z* find die grofsen und die kleinen Luftzüge bezeichnet.

547.
Pfeiler
für univerfal
bewegliche
Inftrumente.

Die Pfeiler zu äquatorial aufgeftellten (fog. parallactifchen) und zu horizontal aufgeftellten (fog. Alt-Azimuth-) Inftrumenten mit Univerfal-Beweglichkeit bedürfen meiftens, wegen der nöthigen Wahrung allfeitiger Horizont-Freiheit, einer bedeutenden Höhe, während — wie fchon in Art. 540 (S. 489) erwähnt — gewöhnlich an fie nicht fo ftrenge Forderungen hinfichtlich der Vermeidung kleinfter, aus Temperatur-Schwankungen herrührenden Formveränderungen geftellt werden, wie an die Pfeiler der Durchgangs-Inftrumente. Die Verwendung von Bruchfteinen in nicht zu grofsen Stücken ift daher für diefelben wohl zuläffig und namentlich in den unteren Theilen, wegen der die Standfeftigkeit fördernden gröfseren Schwere, oft fogar empfehlenswerth. Für den Ausnahmefall, dafs folche Pfeiler nicht, wie es die Regel bildet, von unten auf ganz getrennt vom umgebenden Mauerwerk, fondern auf gemeinfamer Grundplatte mit letzterem errichtet werden müffen, empfiehlt fich für den frei ftehenden oberen Theil des Pfeilers die Wahl eines möglichft fchwingungsfreien Materials.

Im Anfchlufs an den kreisförmigen Grundrifs des Beobachtungsraumes erhält auch der Feftpfeiler einen dem Kreife fich nähernden Horizontal-Querfchnitt und eine im Aufbau fich verjüngende Geftaltung — alfo etwa die eines abgeftumpften Kegels oder eine ftufenweife verjüngte Anlage (Fig. 398).

Zur Beförderung des Austrocknens und des gleichmäfsigen Wärmegrades empfehlen fich paffend geordnete Ausfparungen im Mauerwerk in Geftalt von Canälen oder die Anordnung eines Kernpfeilers mit radial angefetzten Pfeilern. Natürlich ift hierbei ftets die Wahrung der Standficherheit zu beachten und dafür zu forgen, dafs die einzelnen Theile in jedem Horizontal-Querfchnitt gleiche Mauerftärke erhalten.

Bei günftigem Verhältnifs der Breite zur Höhe ift auch fchon mit Vortheil

der Pfeiler als cylindrifcher Hohlkörper mit ftarken Umfaffungsmauern und Ueberwölbung angeordnet und fo in demfelben ein nutzbarer Innenraum gewonnen worden (Fig. 400).

548. Plattform für mehrere kleinere Inftrumente.

Handelt es fich nicht um die Aufftellung eines einzigen gröfseren Inftrumentes, fondern um die Herftellung eines ficheren, hoch gelegenen Standortes für mehrere — dann meift kleinere und verfchiebbare — Inftrumente, fo wird eine Anordnung fich empfehlen, wie fie der Oftthurm des Potsdamer Obfervatoriums (Fig. 399) zeigt, nämlich die Herftellung eines die ganze Breite des Thurmraumes deckenden Steinfufsbodens über ftarken, auf dem Umfaffungs- und einem inneren Ringmauerwerk ruhenden Gewölben.

2) Pfeileranordnungen für Nahbeobachtungen.

549. Pfeiler für Mikrofkope.

Bei allen Meffungen, welche nicht durch Anvifiren eines Fern-Objectes bewirkt werden oder bei denen keine Pendel- und Lothbeobachtungen zu Grunde liegen, ift die unverrückbare Weltlage des Pfeilers gleichgiltig, wenn nur die Sicherheit geboten ift, dafs die Lage des Beobachtungs-Inftrumentes zum Object-Auflager als unverrückbar angefehen werden darf.

An die Stelle der Fernrohre treten bei den hier in Betracht kommenden Beobachtungen Mikrofkope. Diefelben find auf Feftpfeiler unverfchieblich aufgeftellt, während die Objecte auf kleinen Wagen liegend unter die Vifir-Linie der Mikrofkope herangefahren werden. Ob man hierbei für Inftrument-Pfeiler und Object-Lager einen gemeinfamen Hauptpfeiler als Grundlage benutzt oder beiden gefonderte Aufftellung giebt, wird wefentlich danach beftimmt, ob das Gewicht des Objectes nebft feinem Wagen im Vergleich zur Maffe des Hauptpfeilers fo geringfügig ift, dafs durch die Bewegung der erfteren keine, auch auf die fichere Stellung des Inftrumentes nachtheilig wirkende Verbiegungen und Verdrehungen des Pfeilers herbeigeführt werden können. Nöthigen diefe Rückfichten zur Errichtung ganz gefonderter Pfeiler, fo find Einrichtungen erforderlich, durch welche die gegenfeitige und die Eigenlage der Pfeiler ftets controlirt werden kann. So weit möglich, wird man jedoch fich den Vortheil ungern entgehen laffen, welcher aus der gröfseren Maffe des gemeinfamen Unterbaues für die Standficherheit aller Theile erwächst.

Sollen die Beobachtungen unter dauernder und annähernd vollftändiger Temperatur-Conftanz ftattfinden, fo empfiehlt fich die Anordnung des Hauptpfeilers ähnlich der eines Grundpfeilers für ein Durchgangs-Inftrument. Dabei mufs aber der in den temperatur-conftanten Raum hineinragende obere Theil durch eine wärmeträge Zwifchenfchicht, welche gleichzeitig eine freie Verfchiebung des letzteren innerhalb mäfsiger Grenzen zuläfft, von dem unteren, im Ausgleich mit der Erd-Temperatur ftehenden Hauptpfeiler getrennt werden. Eine doppelte Glasfchicht mit Zwifchenlagerung von Kreide-, Talk- oder Holzkohlenftaub möchte fich für diefen Zweck empfehlen.

Finden die Beobachtungen unter verfchiedenen, nach Bedarf künftlich hergeftellten Temperaturen ftatt, fo ift der Hauptpfeiler durch eine temperatur-träge Decke vom Beobachtungsraum getrennt herzuftellen. Dabei mufs natürlich der in letzteren hineinragende Pfeilerkopf in ähnlicher Weife, wie oben angegeben, vom Hauptpfeiler abgefchieden und durch paffende Umhüllungen in möglichft weit gehende Wärmegleichheit verfetzt werden.

---

[376]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, Bl. 6.

Fig. 398.

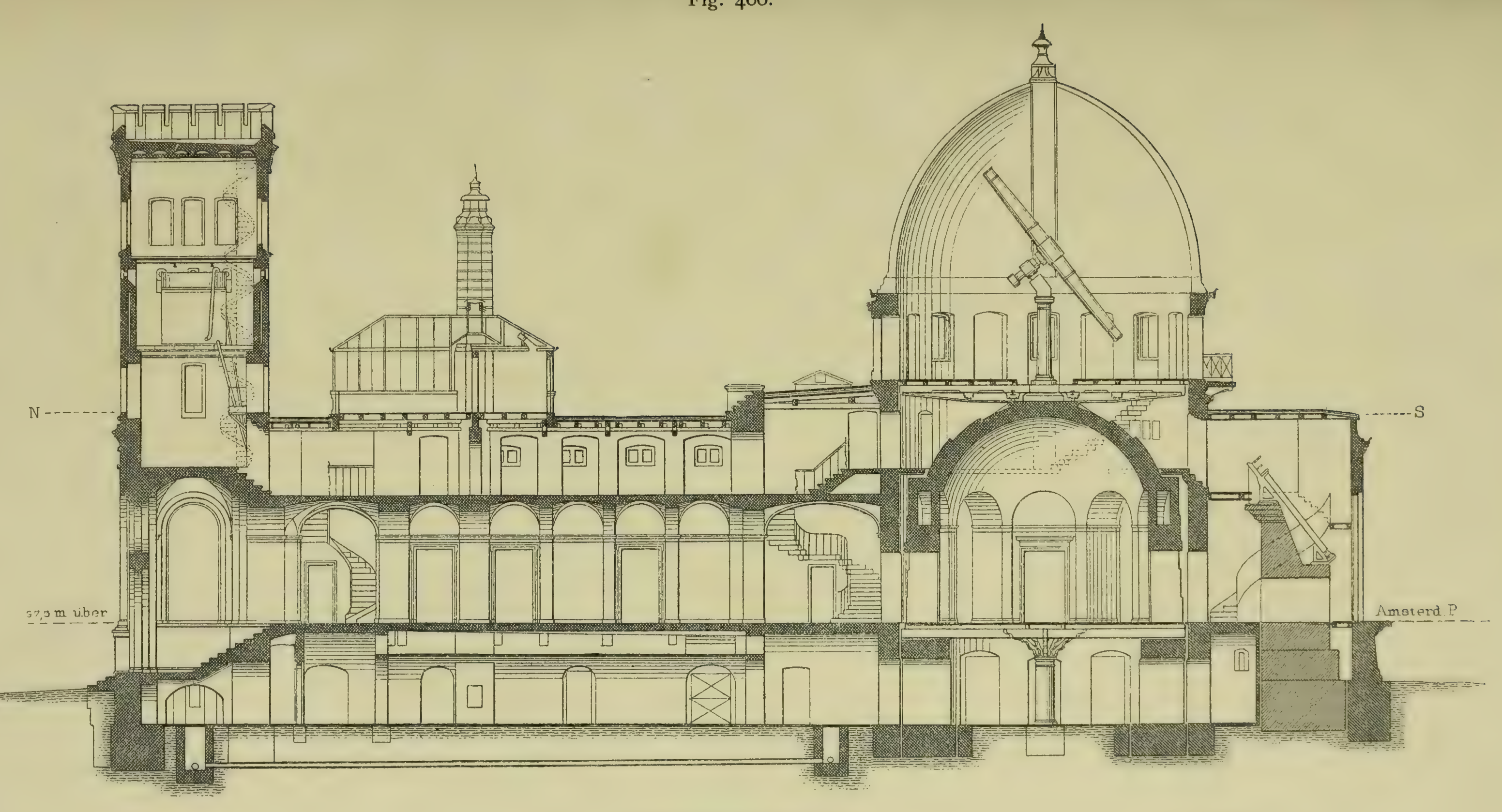
Weftlicher Thurm.

Fig. 399.

Oeftlicher Thurm.

Querfchnitte und Grundriffe.

Fig. 400.



Meridional-Schnitt [376]).

1:250

Vom aftro-phyfikalifchen Obfervatorium bei Potsdam.

Arch.: *Spieker.*

In den meiften Fällen wird eine einfache Ummantelung bei Verwendung möglichft temperatur-träger und thunlichft geringen Mafsänderungen bei Temperatur-Wechfel unterworfener Bauftoffe für den Pfeilerkörper, wie Backfteinmauerwerk in magerem Kalkfandmörtel, magerer Grobmörtel etc., zur Erzielung der erforderlichen Standficherheit hinreichen.

Hinfichtlich der zweckmäfsigften Mafsnahmen zum Schutze von Pfeilern und Inftrumenten gegen nachtheilige Wärmeeinwirkungen, namentlich gegen Wärmeftrahlungen, ift man bis vor Kurzem von Annahmen ausgegangen, welche fich, bei näherer Prüfung wenigftens, nicht durchweg als ftichhaltig erwiefen haben. Von befonderem Intereffe find daher die Unterfuchungen, welche zu Anfang 1887 *Scheiner* im Auftrage des Directors der aftro-phyfikalifchen Warte bei Potsdam über Ifolations-Mittel gegen ftrahlende Wärme angeftellt hat[377]. Das wefentlichfte Ergebnifs derfelben ift die Thatfache, dafs gegen ftrahlende Wärme nicht — wie man bisher allgemein annahm — fchlechte Wärmeleiter einen wirkfamen Schutz gewähren, fondern im Gegentheil gut leitende blanke Bleche, namentlich wenn fie dergeftalt doppelt angeordnet werden, dafs zwifchen äufserer und innerer Blechhülle die Luft frei durchftrömen kann.

In der unten genannten Zeitfchrift[378] hat *Vogel* die *Scheiner*'fchen Unterfuchungen des Weiteren befprochen und aus denfelben einige praktifche Nutzanwendungen gezogen, über deren auf Pfeiler verfchiedener Art bezüglichen Theil Herr Director *Vogel* fich dem Verfaffer gegenüber wie folgt geäufsert hat.

»Grundpfeiler zu Inftrumenten, auf welche die Temperatur-Schwankungen der Umgebung, die fich nicht abhalten laffen, ganz allmählich übertragen werden follen, find mit dicken Schichten fchlechter Wärmeleiter zu umgeben. Um jedoch Bewegungen innerhalb eines Grundpfeilers von gröfserer Ausdehnung durch einfeitige Wärmeeinwirkung möglichft zu verhindern, wird es vortheilhaft fein, den Pfeiler aufser der Ifolirfchicht von fchlechten Wärmeleitern mit einem ftarken Mantel aus Metall zu umgeben, welcher die Temperatur-Veränderungen der Umgebung möglichft gleichmäfsig auf den Pfeiler überträgt. Die auf einem folchen Grundpfeiler ruhenden kleineren Inftrument-Pfeiler, welche in den Beobachtungsraum treten und dort in erfter Linie vor dem Einfluffe der ftrahlenden Wärme, von dem Beobachter oder von den Beleuchtungslampen ausgehend, zu fchützen fein werden, find nach den vorliegenden Unterfuchungen nicht in fchlechte Wärmeleiter einzuhüllen, fondern mit einem einfachen oder doppelten Mantel aus blankem Weifsblech oder Nickelblech, der in geringem Abftand von der Oberfläche des Pfeilers gehalten wird, zu umgeben. Die vielfach anzutreffenden Umhüllungen derartiger Pfeiler mit Filz oder Holz ohne einen äufseren Mantel aus blankem Blech können geradezu fchädlich wirken, indem durch fie die Wärme localifirt und feft gehalten und je nach der Dicke der Umhüllung eine geringere oder gröfsere Nachwirkung ftattfinden wird, wenn die Wärmequelle entfernt ift. Ganz befonders find aber damit in Verbindung ftehende, ftellenweife Erwärmungen eines Pfeilers zu vermeiden, da diefelben Drehungen und Verfchiebungen zur Folge haben, die auf die Beobachtungen Störungen von gröfserem Belang hervorbringen werden, als Hebungen und Senkungen des Pfeilers in Folge einer gleichmäfsig einwirkenden Temperatur-Aenderung.«

Es leuchtet wohl ein, wefshalb hier eine verfchiedenartige Behandlung von Grund- und von Inftrument-Pfeilern empfohlen wird. Erftere ftehen ftets in einem möglichft abgefchloffenen und gegen Temperatur-Schwankungen thunlichft gefchützten Pfeilerkeller und find ftrahlender Wärmewirkung wohl nie ausgefetzt. Es gilt alfo nur, die nie ganz vermeidlichen Temperatur-Schwankungen wenigftens nur fehr allmählich und gleichmäfsig auf fie zu übertragen. Letztere dagegen, die in den Beobachtungsraum hineinragen, find vielfacher Beftrahlung ausgefetzt und bedürfen daher befonderen Schutzes gegen ftrahlende Wärme.

Eben fo liegt es auf der Hand, dafs die hier empfohlenen Anordnungen in gleicher Weife auf Pfeiler für Fern-, wie auf folche für Nahbeobachtungen anzuwenden find und dafs auch der häufig nothwendige Schutz der Inftrumente gegen Wärmebeeinflufsung im Wefentlichen auf den gleichen Grundfätzen beruhen mufs.

550. Erfchütterungsfreier Fufsboden.

Läfft fich nicht fchon beim Bau die künftige Stellung der Beobachtungspfeiler im Raume feft beftimmen, mufs vielmehr für verfchiedenartige Forfchungen, welche nach einander in demfelben Raume angeftellt werden follen, ein thunlichft weit gehender Wechfel der Aufftellung von Inftrument und Object gewahrt bleiben, fo erübrigt nur, den gefammten Fufsboden des Raumes möglichft erfchütterungsfrei zu conftruiren, d. h. ihn auf einer maffigen, dem ganzen Gebäude als gemeinfame

[377] Die Ergebniffe diefer Unterfuchungen find veröffentlicht in: Zeitfchr. f. Inftrumentenkunde 1887, Aug., S. 271.

[378] In: Aftronom. Nachrichten, Bd. 118, Nr. 2815.

Sohle dienenden Grundplatte von Mauerwerk oder Grobmörtel entweder unmittelbar oder durch Vermittelung ftarker Pfeiler und Gewölbe aufzulagern[379]).

Zum Abfchwächen der leichten Bewegungen, welche durch den Verkehr der Beobachter im Raume entftehen, genügen oft dicke, weiche Fufsbodenteppiche und weiche Fufsbekleidungen (Filzfchuhe) für die im Raume Verkehrenden. Sonft können auch für diefen Zweck befondere Schwebeböden, welche die Inftrument- und Object-Pfeiler nicht berühren, angewendet werden. In Fig. 397 ift der Schwebeboden mit *s* bezeichnet.

551.
Hölzerne
Pfeiler.

Schliefslich fei noch erwähnt, dafs mitunter auch Pfeiler, fowohl für Fern-, wie für Nahbeobachtungen, aus Holz errichtet worden find, trotz der bekannten Wandelbarkeit diefes Stoffes unter den verfchiedenen Einflüffen, welche auf ihn wirken können. Es handelt fich hierbei jedoch meiftens entweder um vorübergehende Anlagen oder um folche für ganz befondere Zwecke, fo dafs es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten näher einzugehen.

d) Anordnung und Ausgeftaltung der Beobachtungsräume.

1) Räume für Fernbeobachtungen.

Wie fchon in Art. 541 (S. 490) hervorgehoben ift, bedürfen alle zu Fernbeobachtungen dienenden Obfervatorien-Räume eines möglichft weit gehenden Ausgleiches zwifchen der Aufsen- und Innen-Temperatur, für welchen durch Lage, Wahl der Bauftoffe und befondere conftructive Anordnungen Sorge zu tragen fein wird. Im Wefentlichen unterfcheiden fich diefe Räume nach Aufftellungsweife und Zweckbeftimmung der Inftrumente in zwei Hauptgruppen, je nachdem die in ihnen aufgeftellten Inftrumente nur zur Beobachtung in einer Vertical-Ebene oder zu univerfellen Beobachtungen beftimmt find.

α) Räume für Durchgangs-Inftrumente.
(Meridian-Säle und Oftweft-Vertical-Säle.)

552.
Unterfchied.

In ihrer Gefammtanordnung und Einrichtung find Meridian- und Oftweft-Vertical-Säle nahezu gleich. Sie unterfcheiden fich wefentlich nur durch ihre Lage zur Himmelsrichtung. Während bei erfteren die Beobachtungsebene von Nord nach Süd gerichtet ift und daher ein freier Horizont nach diefen Himmelsrichtungen erforderlich wird, brauchen die letzteren freie Ausfchau nach Weft und Oft. Bei erfteren reicht daher der Beobachtungsfpalt vom Nord-Horizont durch den Zenith bis zum füdlichen, bei letzteren in gleicher Weife vom öftlichen bis zum weftlichen.

553.
Abmeffungen
und
Form.

Die Gröfse des Raumes hinfichtlich der Grund- und Höhenabmeffungen richtet fich natürlich nach der Zahl und Gröfse der in demfelben aufzuftellenden Haupt- und Neben-Inftrumente, unter letzteren namentlich der Collimatoren und Sucher. Ueber diefe Vorbedingungen kann in jedem Einzelfalle nur der Aftronom Auffchlufs geben. Doch fei hier bemerkt, dafs man in neuerer Zeit es vermeidet, in einem und demfelben Saale mehrere Haupt-Inftrumente aufzuftellen und dafs daher bei gröfseren Anlagen nicht felten mehrere Meridian-Säle erforderlich werden. Zweckmäfsig ift es jedenfalls, die Abmeffungen — auch in der Höhe — nicht zu knapp anzunehmen, nicht nur mit Rückficht auf die freie Bewegung, fondern auch zum

---

[379]) Eine folche Anordnung ift in umfaffender Weife für die im Bau begriffene phyfikalifch-technifche Reichs-Anftalt zu Charlottenburg bei Berlin beabfichtigt.

Schutz der Inftrumente gegen die von den Raumumfaffungen (Wände, Decke) ausgehenden Wärmeftrahlungen.

Die Geftaltung des Raumes ergiebt fich im Grundrifs gewöhnlich als ein dem Quadrat fich näherndes Rechteck, auch wohl als wirkliches Quadrat. Nicht felten findet man bei Sälen im Oftweft-Vertical die freie Nord- oder Südfeite im Polygon geftaltet und mit Fenftern zu Nebenbeobachtungen verfehen.

554.
Höhenlage und Tagesbeleuchtung.

Die Erhebung der Anlage über den äufseren Boden und die Umgebungen ift vorzugsweife durch Rückfichten der nöthigen Horizont-Freiheit bedingt. Ueber das hiernach oder aus anderen wichtigen Gründen Erforderliche hinauszugehen, empfiehlt fich nicht, damit nicht die Standfeftigkeit der Inftrumente durch unnöthige Pfeilerhöhe leidet. Bei freier Lage des Obfervatoriums wird fich daher gewöhnlich eine nur wenig über den äufseren Boden erhobene Anordnung des Beobachterfufsbodens ergeben.

Um bei gefchloffenen Beobachtungsfpalten Tageslicht im Raume zu haben, werden gewöhnlich Fenfter in den Seitenwänden angebracht und gleichzeitig zum Lüften und Ausgleichen der äufseren und inneren Temperatur verwendet. Natürlich bedürfen fie auch des Schutzes gegen Sonnenbeftrahlung.

555.
Fufsbodenvertiefung.

Bei fehr grofsen Inftrumenten wird nicht felten im Fufsboden des Raumes zwifchen den Pfeilern der Achfenlager eine ftaffelförmig angeordnete Vertiefung angelegt, welche fo eingerichtet ift, dafs die einzelnen Abfätze als Beobachterfitze bei ftark aufwärts gerichtetem Fernrohr dienen können (fiehe Fig. 393, S. 483).

556.
Schienengeleife und Terraffen.

Dafs ferner zum Ausfahren und Umlegen des Rohres öfter befondere Laufwagen gebraucht werden, für welche Schienengeleife anzulegen find, ift in Art. 532 (S. 481) erwähnt. Eben fo werden Geleife öfter verlangt für die beweglichen Beobachterfitze (fiehe Fig. 394 u. 395, S. 484 u. 485), fo wie für kleine Gehäufe, welche während des Nichtgebrauches das Inftrument gegen allerlei nachtheilige Einwirkungen fchützen follen. Es leuchtet ein, dafs bei der Raumbemeffung alle folche bewegliche Einrichtungen mit in Betracht gezogen werden müffen.

An älteren Anlagen findet man mitunter äufsere Terraffen vor den Meridian-Sälen, um mit fahrbaren Inftrumenten gelegentlich Beobachtungen im Freien anftellen zu können. Namentlich auf der Südfeite veranlaffen folche Terraffen jedoch leicht ftörende Wärmeftrahlungen und müffen daher als nicht empfehlenswerth bezeichnet werden, wenn fie auch manche Bequemlichkeit, befonders für Unterrichtszwecke, bieten mögen.

557.
Temperirung der Luft.

Im Aufbau eines Meridian-Saales find vorfpringende Pfeiler und tiefe Mauernifchen möglichft zu vermeiden; eben fo dürfen keine Rauchrohre zum Heizen benachbarter Räume in den Umfchliefsungswänden deffelben angelegt werden. Die Thürverbindungen nach folchen Nachbarräumen find — wenn eine unmittelbare Verbindung überhaupt nicht vermieden werden kann — mit zweifachen Flügeln zu verfehen und fo zu legen, dafs der beim Oeffnen eintretende Luftftrom wenigftens nicht unmittelbar das Inftrument trifft; am Beobachtungsfpalt find tiefe Wangen nach Möglichkeit zu vermeiden — Alles im Intereffe eines ungeftörten Wärmegleichmafses nach aufsen und innen.

558.
Conftruction.

Bisher find die hier befprochenen Bauanlagen gewöhnlich in Stein oder Holz hergeftellt worden, wobei für den Wärmeausgleich nach aufsen durch Fenfter- und andere Oeffnungen mit verftellbaren Verfchlüffen fo gut wie möglich geforgt wurde. In neuerer Zeit hat man mit befriedigendem Erfolg Metall-Conftructionen angewendet,

namentlich die fchon in Art. 542 (S. 490) erwähnte Herftellung von Wänden und Decke, bezw. Dach aus zwei parallelen Blechflächen, welche einen zufammenhängenden Hohlraum zwifchen fich einfchliefsen, der gleichmäfsig und beftändig von der Aufsenluft durchfpült wird. Bei der Conftruction diefer Anordnung ift befonders darauf zu achten, dafs die Luftbewegung im Hohlraum nirgends durch vorfpringende Theile, namentlich lange, wagrechte Verbandftücke unter der äufseren Blechhaut, geftört wird[380]).

Zur Beförderung des Luftzuges in den Hohlräumen find natürlich an den höchften Stellen der Anlage Saugköpfe oder Saugkappen anzuordnen, an den tiefften Oeffnungen für den Eintritt der äufseren Luft frei zu laffen. Auch erfcheint es nicht ausgefchloffen, ähnlich wie bei den Hohlräumen der temperatur-conftanten Räume (fiehe Art. 565, S. 506), Heizflammen zwifchen den Blechwänden als Beförderer der Luftbewegung anzubringen und fie zugleich für Beleuchtungszwecke zu verwenden.

Der Fufsboden eines Meridian-Saales ift als Schwebeboden, am beften wohl aus Holz, fo zu conftruiren, dafs er die Inftrumente und ihre Pfeiler nirgendwo unmittelbar berührt. Steinfufsböden, welche auch wohl mitunter zur Anwendung gekommen find, empfehlen fich nicht wegen der von ihnen leicht ausgehenden ungleichen Wärmeftrahlungen. Dagegen können Schwebeböden auf Eifen- ftatt auf Holzbalken da empfohlen werden, wo auf einen möglichft dichten Luftabfchlufs des Pfeilerkellers Werth gelegt wird. Erfahrungsmäfsig ift nämlich Holz bei völligem Abfchlufs der Luftbewegung leicht dem Verderben durch Schwamm etc. ausgefetzt.

β) Räume für äquatorial aufgeftellte Inftrumente.

559. Abmeffungen und Form.

Die Gröfse diefer Räume ift natürlich ebenfalls in erfter Linie bedingt durch die Gröfse der aufzuftellenden Inftrumente nebft allen Nebenanlagen, wobei namentlich die letzteren in neuerer Zeit eine hervorragende Rolle fpielen. Da aber in diefer Hinficht jeder Einzelfall feine befonderen Bedingungen bietet, fo erübrigt auch für diefe Frage nur genaue Vereinbarung mit dem Fachgelehrten vor Aufftellung des Entwurfes.

Die natürliche Grundrifsform eines folchen Raumes ift der Kreis oder ein dem Kreife fich näherndes Vieleck, da das Dach deffelben faft ftets zum Drehen um eine lothrechte Mittelaxe eingerichtet ift und defshalb die Geftalt eines Umdrehungskörpers erhält. Der Zweck diefer Einrichtung ift wohl leicht zu erkennen.

Das (genau oder annähernd) in der Mitte des Raumes aufgeftellte Inftrument läfft fich nach jedem Punkte des fichtbaren Himmelsraumes einftellen. Der die freie Ausfchau vermittelnde Beobachtungsfpalt mufs alfo, jeder Bewegung des Inftrumentes entfprechend, feine Lage verändern können. Dies gefchieht aber durch eine entfprechende Bewegung des Drehdaches, in welchem fich der Spalt befindet, um feine lothrechte Mittelaxe.

560. Drehdächer und Drehthürme.

Für die Drehdächer finden fich die verfchiedenartigften Formen in Anwendung, wobei für die Wahl der einen oder der anderen (neben nahe liegenden Rückfichten

[380]) Der Conftructeur wird fich ftets die in jedem Einzelfalle eintretende Luftbewegung vergegenwärtigen und in erfter Linie mit Rückficht auf diefe feine Anordnungen treffen müffen, felbft wenn dabei gewiffe technifche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten zu überwinden find. Wenn die erften Verfuche mit diefem Syftem nicht immer völlig befriedigend ausgefallen find, fo lag dies vielleicht nicht zum geringften Theile in der mangelnden oder doch nicht genügenden Beachtung diefer wichtigen Verhältniffe. Wer die Eigenthümlichkeiten der Luftbewegung aufmerkfam verfolgt hat, dem ift zur Genüge bekannt, wie nachtheilig für diefelbe oft ein fcheinbar geringfügiges Hindernifs wirkt. Die für eine folche Anlage der Raumumfchliefsung durch zwei parallele Blechflächen ohnehin nahe liegende Conftruction des Traggerüftes in Eifenrippenwerk wird ftets die Möglichkeit einer ftandficheren und nicht zu umftändlichen Anordnung unter Wahrung jener wichtigen Rückficht bieten.

auf die äufsere Erfcheinung des Bauwerkes) wefentlich die Anordnung der Spaltverfchlüffe beftimmend mitwirkte, deren richtige Löfung ftets zu den fchwierigften Aufgaben gehört.

Die natürlichfte und auch häufig angewendete Form ift wohl die der Halbkugel, entweder rein (Fig. 401) oder mit einem höheren oder niedrigen cylindrifchen Unterfatze (Fig. 402). Auch Umdrehungsformen aus Segmenten, deren Centriwinkel kleiner als 90 Grad ift, find in Anwendung gekommen (Fig. 403). Eben fo findet man cylindrifche Anlagen mit mehr oder minder flacher, fegment- oder kegelförmiger Decke (Fig. 404 u. 405), mitunter fogar oben durch eine geneigte Ebene fchief abgefchnitten (Fig. 406 u. 407), auch Combinationen von fteileren und flacheren Kegelformen (Fig. 408) und manche ähnliche Anordnungen.

Fig. 401.

Fig. 402.

Fig. 403.

Fig. 404.

Fig. 405.

Fig. 406.

Fig. 407.

Fig. 408.

Formen der Drehdächer.

Mitunter reicht der drehbare Theil der Raumumfchliefsung bis zum Fufsboden des Beobachtungsraumes hinab; auch find fchon Einrichtungen ausgeführt worden, bei welchen der Fufsboden (ganz oder doch ein ringförmiges Stück deffelben) mit dem Drehthurm feft verbunden ift und fo die Drehung mitmacht. Häufiger kommt wohl die Anlage einer feft ftehenden cylindrifchen Mauerumfchliefsung des unteren Theiles (einer »Trommel«) vor, welche jedoch in angemeffener Höhe unter dem Horizont des Inftrumentes abfchliefst und den Laufkranz des Drehdaches aufnimmt (Fig. 409[381]). In diefem unteren lothrechten Theile der Raumumfchliefsung befinden fich dann gewöhnlich die zur Beleuchtung des Beobachtungsraumes, fo wie die zur Ausfchau für Vorbeobachtungen dienenden Fenfter (Fig. 410 u. 411[382]), eben fo Thüren, welche auf vorliegende Terraffen, Dachflächen oder Umgänge führen, die oft gewünfcht werden, obgleich fie leicht eine gewiffe Gefahr für den ftetigen Temperatur-Ausgleich bieten.

Die Einzelheiten der Drehdach-Einrichtungen und der Spaltverfchlüffe follen weiter unten (unter e, 1 u. 2) noch befonders befprochen werden, da in ihnen der wichtigfte und fchwierigfte Theil einer Obfervatorien-Anlage fich darftellt.

561. Höhenlage.

Liegt ein mit Drehdach verfehenes Obfervatorium frei für fich, ohne nahen Zufammenhang mit anderen Bauanlagen, fo ift die Höhenentwickelung nur durch die Rückfichten auf die weitere Umgebung bedingt, über welche hinaus die Anlage ringsum freien Horizont haben mufs. Zu gröfserer Erhebung des Beobachtungsraumes ift man dagegen meift gezwungen, wenn fich derfelbe als Theil einer gröfseren Bauanlage darftellt. Immer wird man die Höhenfteigerung nicht weiter treiben, als

---

[381]) Facf.-Repr. nach: GRUBB, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome for the obfervatory of Vienna.* London 1881. S. 24.

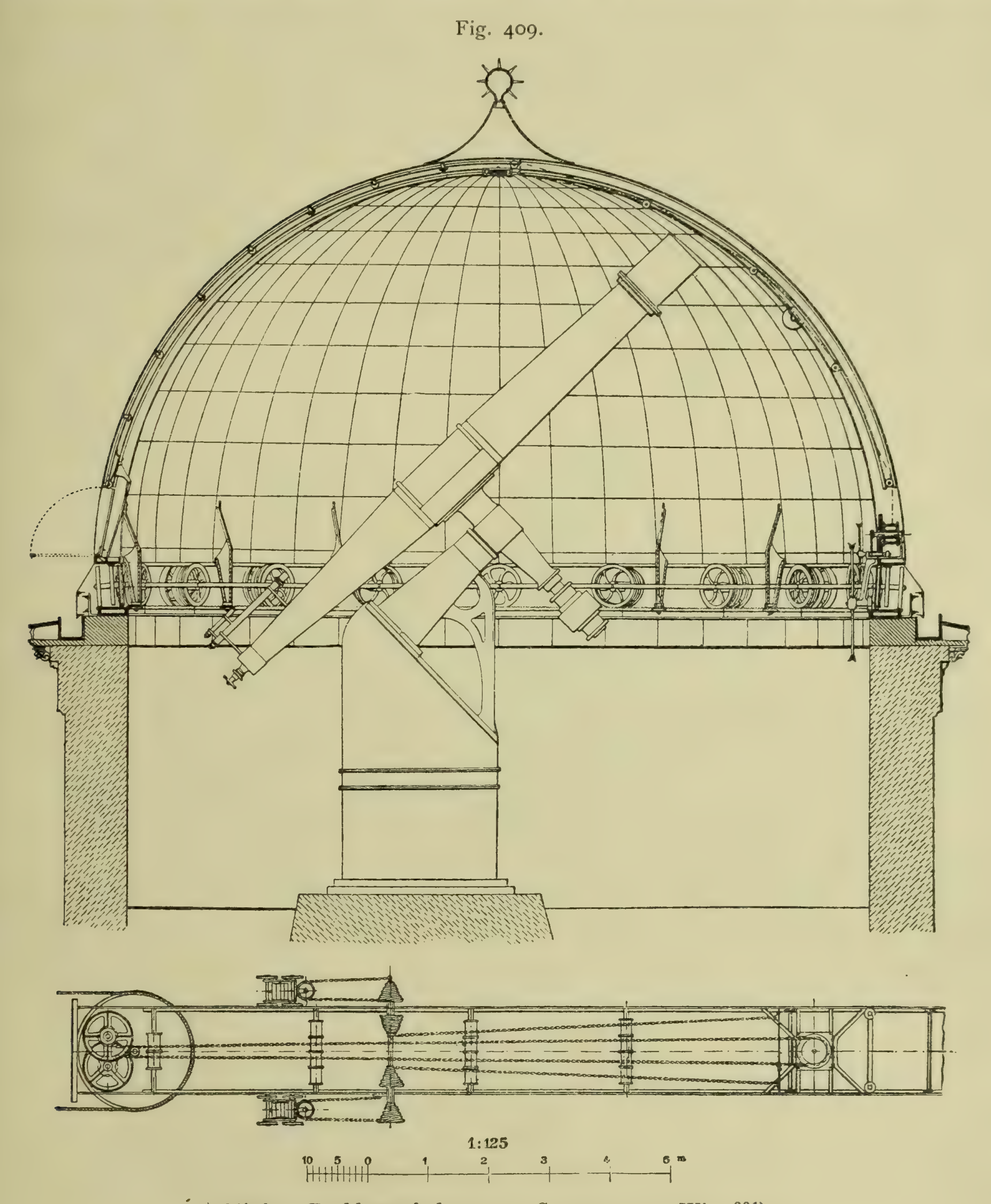
[382]) Facf.-Repr. nach: GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obfervatoire de Nice etc.* Paris 1885.

durch die Bedingung der mehr oder minder vollftändigen Horizont-Freiheit vorgefchrieben ift.

562. Treppen.

Die zum Beobachtungsraum führende Treppe liegt entweder in einem anfchliefsenden Nebenraume, oder fie windet fich an der Innenwand des äufseren Thurm-

Fig. 409.

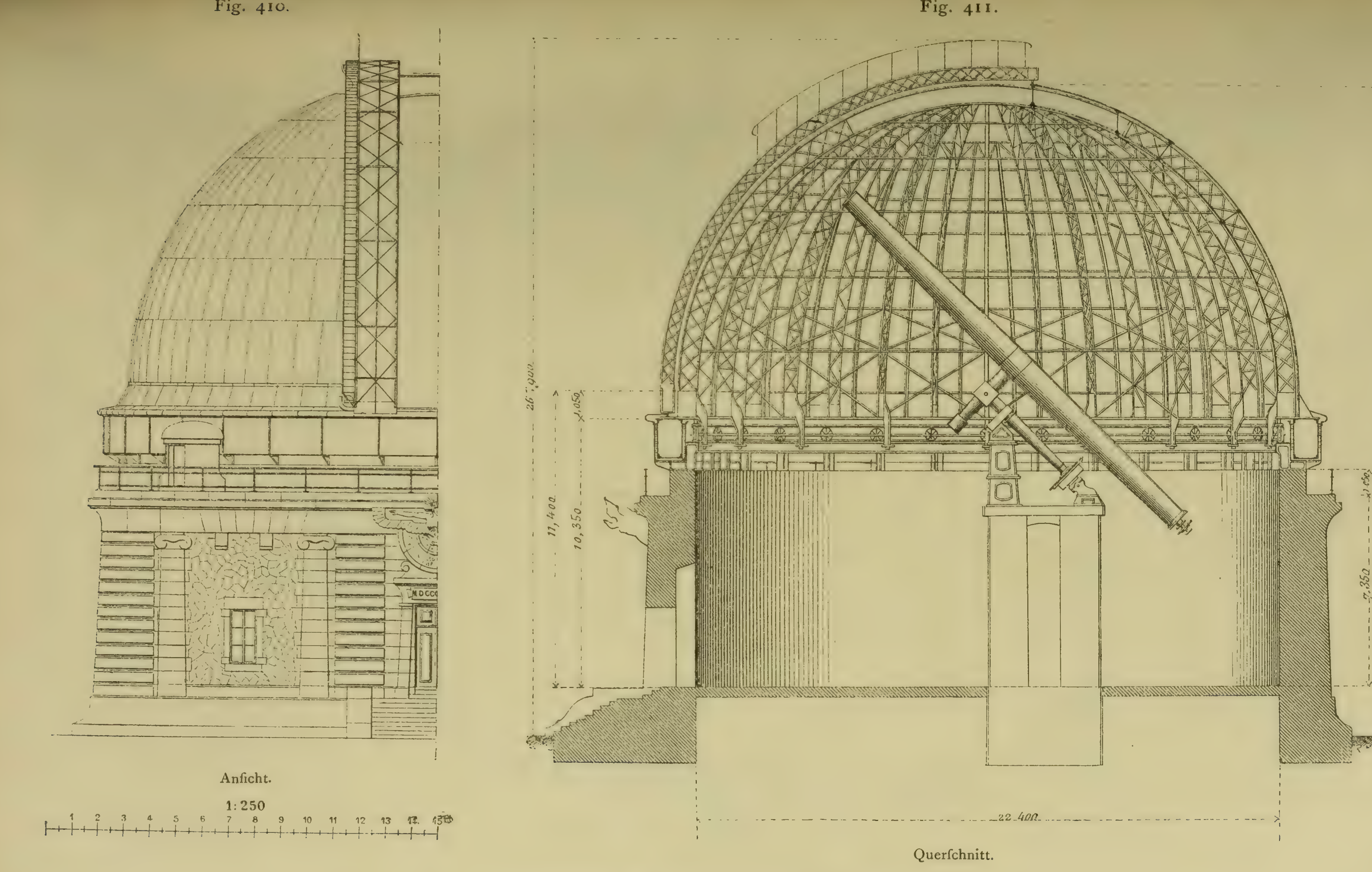


Mittlere Drehkuppel der neuen Sternwarte zu Wien [381]).

mauerwerkes ohne Berührung mit dem Feftpfeiler empor. In letzterem Falle mündet der Treppenaufgang unmittelbar in den Beobachtungsraum; man bedarf alfo eines befonderen Verfchluffes der Treppenöffnung, deffen Anordnung mannigfache Ueberlegung erfordert. Um den Raum, welchen die Treppenmündung einnimmt, nicht für die Bewegung der Beobachter etc. zu verlieren, legt man den Abfchlufs derfelben gewöhnlich in gleiche Höhe mit dem Fufsboden (Klapp- oder Schiebethür).

Fig. 410.

Fig. 411.



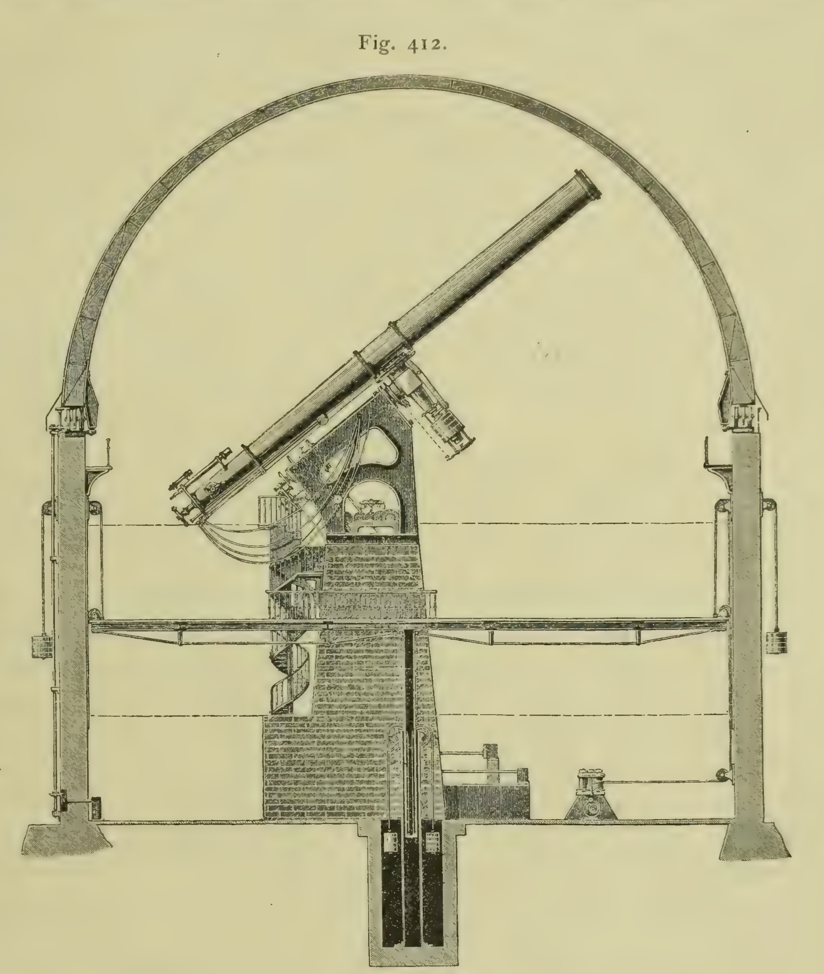
Drehkuppel der Sternwarte zu Nizza [382]).

563.
Conftruction und Einrichtung.

Der Fufsboden felbft mufs natürlich als Schwebeboden fo eingerichtet fein, dafs er nur auf dem Umfaffungsmauerwerk des Thurmes aufgelagert ift und den Feftpfeiler, wie das Inftrument nirgends berührt. Man findet auch Fufsböden, die fich nach Bedarf heben und fenken laffen (Fig. 412 [383]).

Bei der Raumgeftaltung der Anlage ift auch darauf Rückficht zu nehmen, dafs die grofsen Theile des Inftrumentes, namentlich das Fernrohr, ohne befondere Schwierigkeit ein- und ausgebracht werden können. Da die Lauftreppen hierfür gewöhnlich nicht den nöthigen Raum bieten, fo find entweder Klappen im Fufsboden anzuordnen, oder das Inftrument mufs von aufsen heraufgezogen und durch eine Thür- oder Fenfteröffnung eingebracht werden etc.

Fig. 412.



Drehkuppel vom *Lick*-Obfervatorium in Californien [383]).

$^1/_{250}$ n. Gr.

Beftehen die unteren Umfaffungen des Beobachtungsraumes aus Mauerwerk, fo ift daffelbe fo einzurichten, dafs der thermifche Ausgleich möglichft befördert wird, ohne plötzlichen Einwirkungen ftarker Temperaturwechfel zu fehr Vorfchub zu leiften.

Es find zu diefem Behufe Doppelwandungen mit regulirbaren Luftausgleichöffnungen in Vorfchlag gekommen. Am einfachften werden — neben den Fenftern — Nifchenanlagen im Ringmauerwerk diefen Zweck erfüllen, da fie auf gröfseren Flächen eine ziemlich weit gehende Verfchwächung des Mauerwerkes ermöglichen, ohne doch feine Standfeftigkeit zu gefährden. Solche Ausnifchungen bieten dann aufserdem willkommenen Raum zum Unterbringen von allerlei kleineren Nebeneinrichtungen, Möbeln etc., ohne Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit im Hauptraume.

383) Facf.-Repr. nach: *Engineer*, Bd. 62, S. 23.

2) Räume für Nahbeobachtungen.

564.
Conftruction.

In Art. 545 (S. 492) ift bereits die Anordnung temperatur-träger Räume, wie fie für die meiften und wichtigften Nahbeobachtungen erforderlich find, allgemein dargelegt, fo dafs hier nur noch einige Einzelheiten nachzuholen find.

Zur Herftellung des den ganzen Beobachtungsraum an Decke, Wänden und mitunter auch am Fufsboden umkleidenden Hohlraumes verwendet man am zweckmäfsigften Zinkwellblech, fchon mit Rückficht auf die gröfsere Steifigkeit, welche gewelltes Blech vor dem ebenen auszeichnet. Die eine der beiden Blechwände kann unmittelbar an die Umfaffungswand etc. durch Steinfchrauben oder ähnliche geeignete Mittel befeftigt werden; die andere wird durch paffende Stützen, ähnlich den fog. Stehbolzen der Keffel-Conftruction, mit der erfteren in Verbindung gebracht.

Der Abftand zwifchen beiden Wänden ift fo grofs anzunehmen, dafs es noch möglich ift, in den Zwifchenraum hineinzutreten, um die dort befindlichen Hilfseinrichtungen nachfehen und zum Ausbeffern herausnehmen zu können.

565.
Temperirung der Luft.

Die weiteftgehende Vorkehrung zur Temperirung der Luft im Hohlraum befteht in einem aufserhalb des Beobachtungsraumes aufgeftellten Gebläfe, durch welches die entfprechend temperirte Luft in den Raum getrieben wird. Um dem ganzen Gemach möglichft rafch den gewünfchten Wärmegrad mitzutheilen, kann man durch paffende, in der inneren Blechwand vertheilte Klappen die eingetriebene Luft zunächft das Gemach felbft durchftreichen laffen, während fpäter, wenn die Beobachtungen vor fich gehen follen, bei gefchloffenen Klappen die Luft nur im Hohlraum umgetrieben wird. Natürlich mufs ihr durch Rohre, die im Mauerwerk auszufparen find, die Möglichkeit gegeben werden, in das Freie zu entweichen.

Minder umftändlich und in vielen Fällen ausreichend, wird die Temperirung durch Heizflammen (Gas oder Petroleum) bewirkt, welche im Hohlraum paffend vertheilt find und zugleich zu Beleuchtungszwecken dienen können.

Bedarf man für die betreffenden Arbeiten einer Temperatur, welche höher oder annähernd gleich derjenigen der äufseren Luft ift, fo entftehen in der Anwendung keine befonderen Schwierigkeiten. Anders ftellt fich die Sache, wenn ein Raum verlangt wird, der das ganze Jahr hindurch einen möglichft gleichmäfsigen, aber erheblich unter der Sommer-Temperatur fich haltenden Wärmegrad haben foll. In der warmen Sommerluft ift bekanntlich eine gröfsere Quantität Wafferdampfes enthalten. Da es nun nie möglich ift, den Zutritt der Aufsenluft gänzlich vom Beobachtungsraum auszufchliefsen, diefe aber bei ihrer Abkühlung die in ihr enthaltene Feuchtigkeit um fo ftärker ausfcheidet, je gröfser die Abkühlung ift, die fie im Innenraume erleidet, fo ift es bis jetzt noch nicht gelungen, einem folchen Raume — namentlich bei fehr niedriger Temperatur innen und hoher aufsen — die fchon für die Erhaltung der Inftrumente unerläfsliche Trockenheit zu wahren.

Auch die Verfuche, durch chemifche Mittel die Luft auszutrocknen, haben bis jetzt keine befriedigenden Ergebniffe geliefert. Man hat defshalb vorgefchlagen, zunächft die Aufsenluft künftlich abzukühlen, damit fie den überfchüffigen Waffergehalt abgebe, bevor fie in den niedrig temperirten Raum gelangt. Und in der That fcheint in diefem Gedanken die Möglichkeit einer angemeffenen Löfung zu liegen. Namentlich, wenn man die Forderung nicht überfpannt und fich mit einem innerhalb mäfsiger Grenzen langfam fchwankenden Wärmegleichmafs von mittlerer Höhe begnügt, wird

es wohl gelingen, die vorher abgekühlte Luft durch Wiederanwärmen in die Temperatur des Beobachtungsraumes fo trocken zu erhalten, wie es für die Zwecke der Beobachtungen erforderlich ift.

Eine nicht unwefentliche Gefahr für die Trockenheit der Luft folcher Räume, die bisher nicht immer genügend beachtet worden ift, liegt auch in der Feuchtigkeit, welche von den Leucht- oder Wärmeflammen ausgefchieden wird. Es empfiehlt fich daher, geeignete Einrichtungen zu treffen, welche diefe Feuchtigkeit fo ableiten, dafs fie fich der Raumluft nicht mittheilen kann. Dies gilt namentlich dann, wenn diefe Flammen nicht in einem befonders abgelüfteten Hohlraume, fondern frei im Beobachtungsraume brennen.

566. Tagesbeleuchtung.

Die Frage, ob auf natürliche Tagesbeleuchtung ganz verzichtet werden kann oder in welchem Mafse und in welcher Art fie möglich gemacht werden foll, wird faft in jedem Einzelfalle verfchieden beurtheilt werden. Bei Deckenlicht-Anordnungen ift ganz befonders darauf zu achten, dafs nicht durch äufsere Einwirkungen, namentlich die der Sonnenftrahlen, auf die lichtgebenden Glasflächen in der Raumdecke unzuläffige Störungen der Temperatur-Conftanz des Raumes eintreten. Jedenfalls empfiehlt es fich, die lichtgebende Fläche nicht gröfser anzunehmen, als für den Zweck der Beleuchtung unbedingt nothwendig ift. Auch die Thüröffnungen, für deren dichten, meift doppelten Verfchlufs befonders zu forgen ift, dürfen nicht gröfser als unbedingt erforderlich angelegt werden.

567. Fufsboden.

Der Fufsboden des Raumes wird, der Feftpfeiler wegen, meiftens als fog. Schwebeboden anzuordnen fein, wenn er nicht felbft zum ficheren Aufftellen der Apparate eingerichtet ift. Da meiftens unter dem Fufsboden nur ein möglichft geringer Luftwechfel herrfchen darf — derfelbe ift fogar bei temperatur-conftanten Räumen mit Grundpfeilern grundfätzlich ausgefchloffen — fo ift die Verwendung von Holz für Balken und Dielung etc., der Schwammgefahr wegen, zu vermeiden. Balken aus **I**-förmigen Eifenträgern mit ftarken Rohglasplatten, auf dem oberen und unteren Flanfch dicht verlegt, und ein Linoleum-Belag auf der oberen Glaslage haben fich für folche Zwecke wohl bewährt.

568. Räume für aftronomifche Uhren.

Die genau gehenden Uhren, deren jede gröfsere Obfervatorien-Anlage bedarf, müffen in trockenen, erfchütterungsfreien und temperatur-conftanten Räumen untergebracht werden, um den regelmäfsigen Gang zu fichern. Man hat zu diefem Zwecke wohl Ausfparungen oder Nifchen in ftarken Feftpfeilern grofser aftronomifcher Inftrumente oder in ähnlichen fchweren Mauermaffen angelegt. Mehr empfiehlt fich die Anordnung befonderer Uhrkammern unter Berückfichtigung der für temperaturträge Räume bisher entwickelten Bedingungen.

e) Spaltverfchlüffe und Drehdächer.

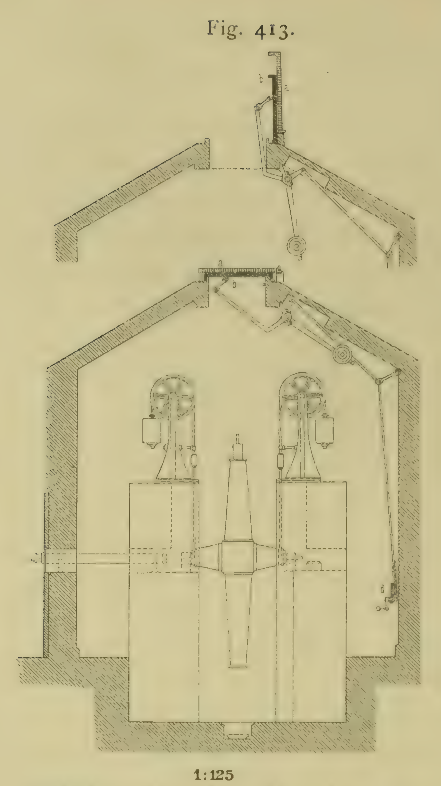
1) Spaltverfchlüffe.

569. Gröfse u. Form d. Spalte.

Sowohl für die nur in einem Vertical- als auch für die univerfal beweglichen Inftrumente find, wie fchon bemerkt wurde, Beobachtungsfpalten in den das Inftrument verfchliefsenden Wandungen und Decken etc. nothwendig, welche nur zum Zwecke der Beobachtung geöffnet, fonft aber möglichft dicht verfchloffen werden müffen, um nachtheilige Einflüffe aller Art von den Inftrumenten fern zu halten.

In den weitaus meiften Fällen ift der Spalt durchweg von gleicher Breite, die zwar in jedem Einzelfalle mit Rückficht auf die Gröfse des Inftrumentes und ähn-

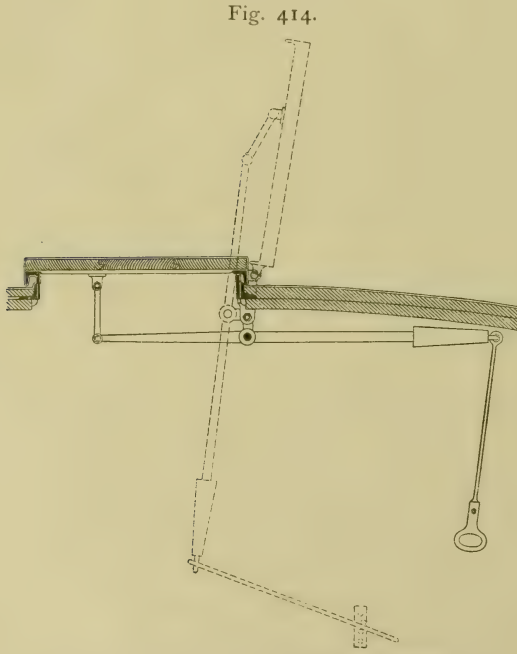
Fig. 413.



Grofser Meridian-Saal des Obfervatoriums zu Greenwich.

570.
Verfchlufs der Parallelfpalte.

Fig. 414.



Dachklappe vom aftronomifchen Obfervatorium der technifchen Hochfchule zu Wien[384]).
1/25 n. Gr.

liche Verhältniffe beftimmt werden mufs, gewöhnlich aber fich in den Grenzen von etwa 0,6 bis 1,2 m bewegt.

Mitunter giebt man bei Drehkuppeln dem Spalt auch die Form eines Kugelausfchnittes, welcher durch einen um die lothrechte Mittelaxe fich peripherifch verfchiebenden Deckel verfchloffen wird (Fig. 419). Da diefe Beobachtungsöffnung im Zenith fpitz zuläuft und fich nach unten ftark verbreitert, fo befchränkt fich die Anwendbarkeit diefer Form auf die felteneren Fälle, in welchen die leicht erfichtlichen Nachtheile derfelben minder in das Gewicht fallen.

Für den Verfchlufs der Parallelfpalte ift die einfachfte Form: nach aufsen auffchlagende Läden oder Klappen. Befonders in den lothrechten Wänden und geraden Dächern der Meridian-Säle find fie auch fehr viel im Gebrauch. Sie bewegen fich meiftens um eine feitliche Achfe in Scharnierbändern und fetzen fich bei gröfserer Länge oft aus verfchiedenen über einander geordneten Theilen zufammen. Die unterfte Klappe wird auch wohl um eine wagrechte Achfe abwärts nach aufsen aufgefchlagen.

In Fig. 413 ift die Dachklappen-Anordnung im Meridian-Saal des Obfervatoriums zu Greenwich dargeftellt; *b* ift die Klappe felbft, *a* die fie deckende Fugenklappe, *d* das Getriebe zum Oeffnen und Schliefsen derfelben; mit *c* ift der Queckfilberfpiegel bezeichnet. Eine weitere Anordnung diefer Art, vom Obfervatorium der technifchen Hochfchule zu Wien herrührend, ift durch Fig. 414[384]) veranfchaulicht.

Eine andere Bewegungsform für die Spaltdeckel ift die des Verfchiebens, meiftens feitlich, mitunter auch abwärts. Für Meridian-Säle ift in neuerer Zeit auch fchon die Anordnung getroffen worden, dafs eine der Dachhälften oder beide fich feitwärts verfchieben laffen, wie dies z. B. bei den durch Fig. 415 bis 417 veranfchaulichten Schiebedach-

384) Nach: Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conftructionen. Wien 1872. Taf. 18.

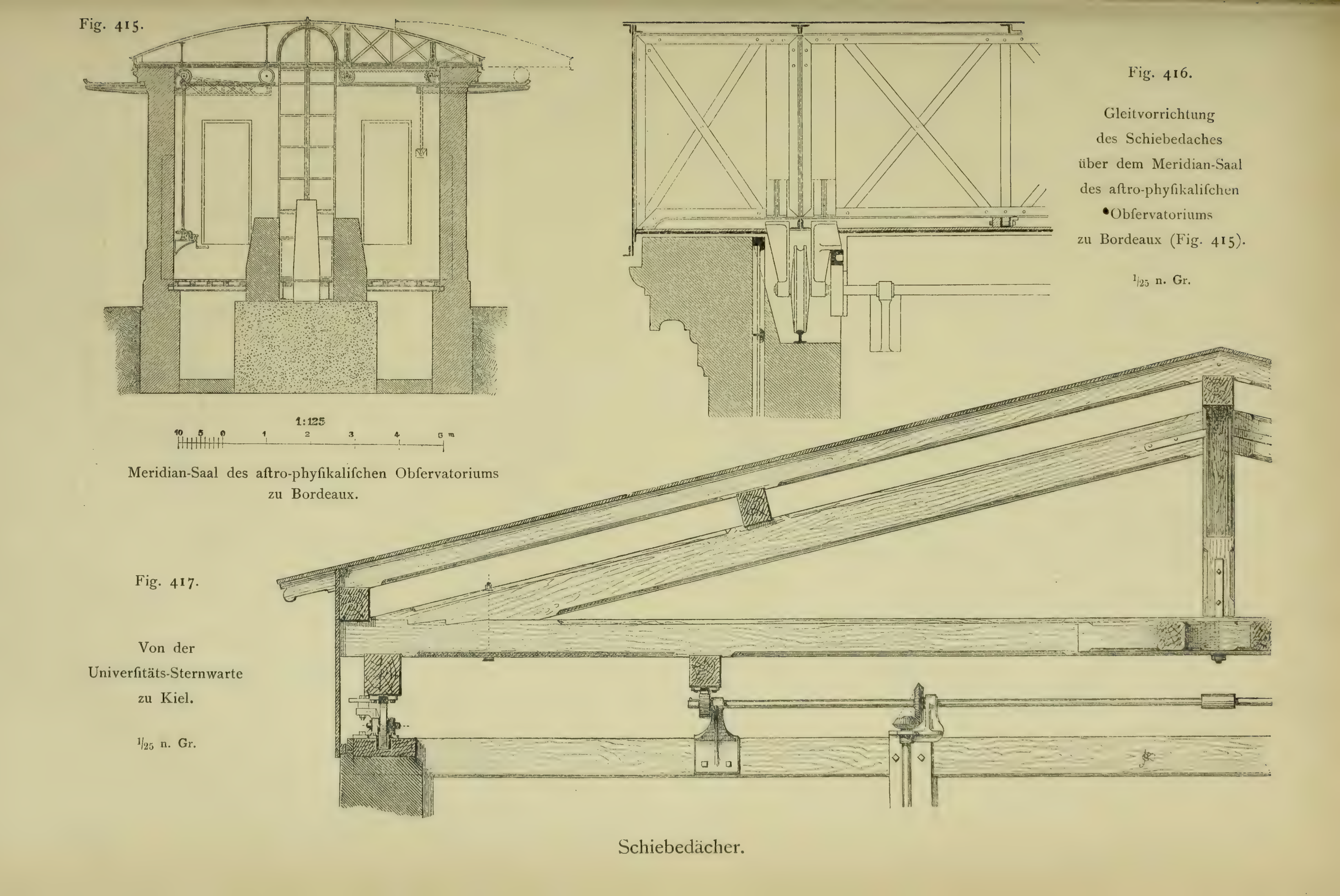


Fig. 415.

Meridian-Saal des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux.

Fig. 416.

Gleitvorrichtung des Schiebedaches über dem Meridian-Saal des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux (Fig. 415).

$^1/_{25}$ n. Gr.

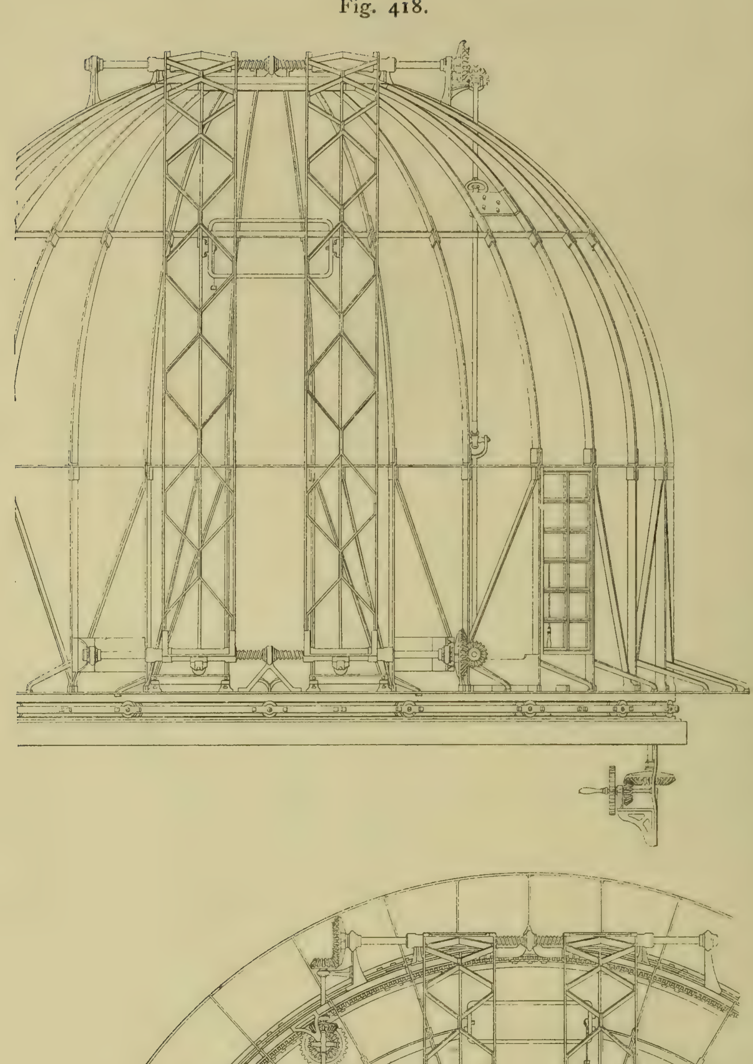
Fig. 417.

Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel.

$^1/_{25}$ n. Gr.

Schiebedächer.

Fig. 418.



Mittlere (urfprüngliche) Drehkuppel der Sternwarte zu Berlin [385]).

$^1/_{75}$ n. Gr.

571.
Blenden-verfchlufs.

Anordnungen von der Univerfitäts-Sternwarte zu Kiel und vom aftrophyfikalifchen Obfervatorium zu Bordeaux der Fall ift. Auch auf gebogenen Dachflächen, namentlich bei geringerer Krümmung, find Klappen nicht ungewöhnlich; mitunter kommt auch ein einziger Schwenkdeckel vor.

Auf Kuppeldächern, und zwar fowohl dann, wenn der Spalt einen vollen Halbkreis um den Scheitel bildet, als auch dann, wenn derfelbe nur wenig über den Zenith reicht, find zum Verfchlufs öfter mit Vortheil Blenden angewendet worden, welche, auf Rollen laufend, fich nach beiden Seiten hin durch Triebwerke verfchieben laffen (Fig. 418 u. 420).

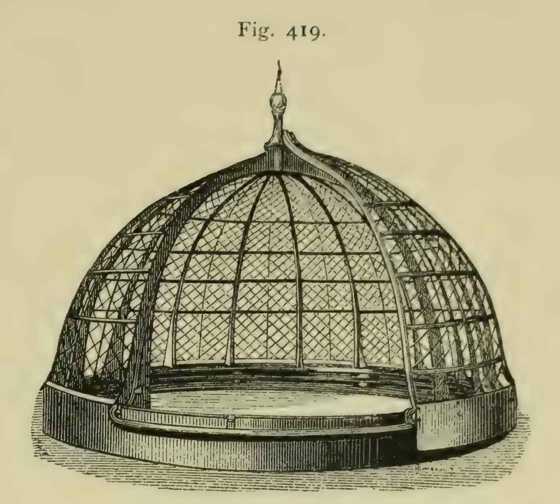
Auch zum Verfchieben in der Richtung des Spaltkreifes hat man folche Schiebedeckel eingerichtet, aber dabei manche Schwierigkeiten wegen des Gewichtsausgleiches zu überwinden gehabt.

Eine befondere Art des Spaltverfchluffes befteht in Rollblenden gewöhnlich aus Metallblech, welche entweder

385) Facf.-Repr. nach: SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Nr. 154.

nur von oben nach unten, bezw. von unten nach oben fich aufziehen laffen oder fo eingerichtet find, dafs unter dem Horizont und nahe am Zenith des Spaltes Rollen liegen, von welchen die Blenden auf- und abwärts bewegt werden können. Die letztere Einrichtung bietet den Vortheil, dafs nach Bedarf die ganze Spaltöffnung oder auch nur ein kleiner Theil derfelben in beliebiger Höhe frei gemacht werden kann, was oft erwünfcht ift.

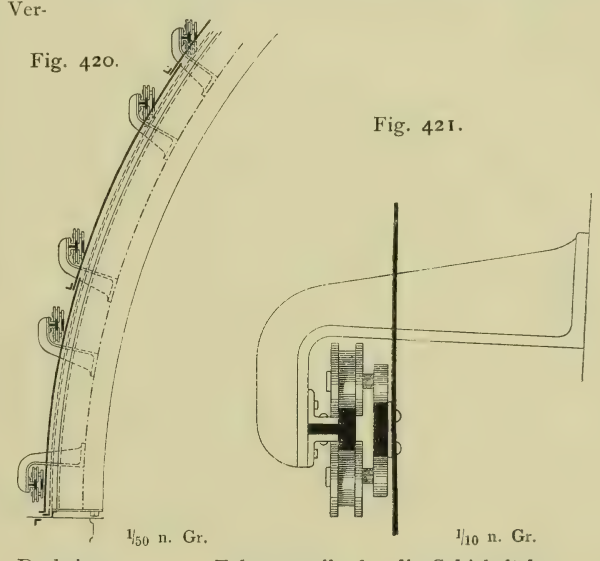
Fig. 419.



Südliches Drehdach der neuen Sternwarte zu Wien[386]).

Es ift fchwer, unter den verfchiedenen fchon zur Anwendung gekommenen Verfchlufseinrichtungen diejenige zu bezeichnen, welche fich als die befte herausgeftellt hat, da hier die verfchiedenften Bedingungen, fo wie klimatifche Verhältniffe, Art der Beobachtung und der Bedienung, nicht felten auch perfönliche Anfchauungen und Wünfche ftark mitfprechen. Wenn z. B. die nach aufsen auffchlagenden Klappen in Ausführung und Handhabung vielleicht am einfachften und bequemften find, fo bieten fie im aufgefchlagenen Zuftande dem Wind eine breite Fläche, welche überdies Reflex-Strahlungen veranlafft, und bedingen meiftens einige aufsen frei fichtbare Bewegungstheile, welche den Witterungseinflüffen ftets ausgefetzt find und dem Gebäude wenig zur Zierde gereichen. Gegen die meiften übrigen Einrichtungen laffen fich Bedenken erheben, weil fie nicht einfach genug find, fchwer dicht hergeftellt werden können etc. Der Bautechniker fieht fich alfo hier in jedem Einzelfall vor eine anziehende, aber fchwierige Aufgabe geftellt.

Fig. 420. Fig. 421.



Dachrippe — Führungsrolle für die Schiebeläden
an der grofsen Drehkuppel des Obfervatoriums zu Bordeaux.

2) Drehdächer und Drehthürme.

572. Verfchiedenheit und Beftandtheile.

Vorzugsweife in Betracht zu ziehen werden hier die Drehdächer fein, d. h. diejenigen Anlagen, bei welchen der unter dem Horizont des Inftrumentes liegende Theil der Raumumfchliefsung feft fteht und nur das Dach im eigentlichen Sinne drehbar eingerichtet ift. Nur in felteneren Fällen wird man zu einer Anordnung greifen, welche die ganze Umfchliefsung des Beobachtungsraumes bis zum Boden deffelben drehbar geftaltet, die alfo als Drehthurm bezeichnet werden kann, da das zu bewegende Gewicht auf diefe Weife erheblich vermehrt, auch die ftörende Einwirkung des Windes auf den beweglichen Theil gefteigert wird.

Als wefentlichfte Theile eines Drehdaches find hervorzuheben: die Dach-

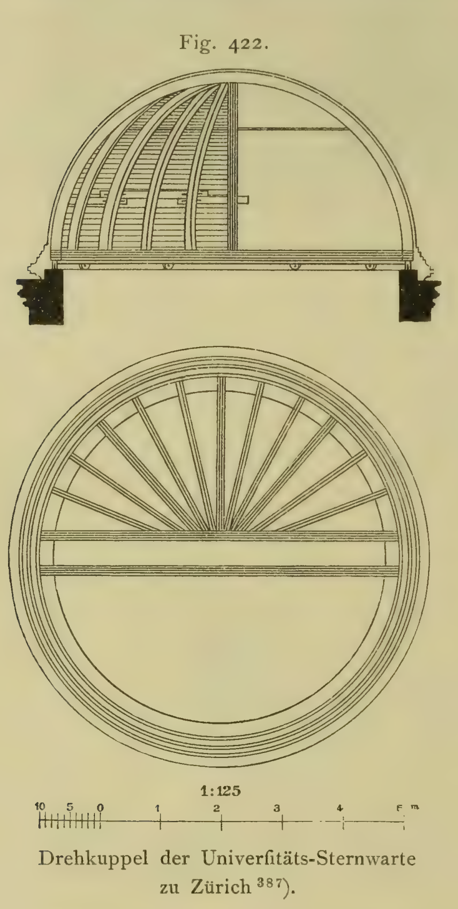
386) Facf.-Repr. nach: Grubb, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome for the obfervatory of Vienna.* London 1881. S. 29.

(Kuppel-) Conftruction felbft, das Gleit- oder Rollwerk und das Triebwerk. Wichtige Nebenanlagen find aufserdem die Einrichtungen, welche die bauliche Inftandhaltung erleichtern (Leitern, Aufzüge, Hängegerüfte etc.) und Blitzableitungs-Anlagen, die fchon wegen der meift hohen und freien Lage des Gebäudes von Wichtigkeit fein können.

573. Drehdach-Conftruction.

Zur Conftruction wandte man früher vorzugsweife Holz an, fowohl für das Rahmen- und Rippenwerk, als auch für die Dachfchalung, über welche eine mehrfache Lage Segeltuch geleimt und genagelt aufgebracht und in Oelfarbe geftrichen wurde. Auch jetzt noch find Holz-Conftructionen mehrfach im Gebrauch (Fig. 422 [387]); doch wendet man für dauernde Anlagen meiftens Eifen mit einer äufseren Blechverkleidung an und beachtet dabei die fchon in Art. 542 (S. 490) hervorgehobene Wichtigkeit des fteten thermifchen Ausgleiches mit der Aufsenluft, indem man durch Hinzufügen einer inneren Bekleidung, welche auch aus Holz oder anderen leichten Stoffen beftehen kann, den zur Durchlüftung eingerichteten Hohlraum unter der ganzen Deckhaut bildet. Auch hier ift befonders darauf zu achten, dafs keinerlei Conftructionstheile im Hohlraum der natürlichen Luftftrömung hindernd entgegenftehen.

Fig. 422.



Drehkuppel der Univerfitäts-Sternwarte zu Zürich [387]).

Die in neuerer Zeit, wie es fcheint mit gutem Erfolg, an verfchiedenen Orten verfuchte Anwendung hölzerner Gerippe mit Deckhäuten aus Papierftoffen mögen hier beiläufig erwähnt werden. Sie haben jedenfalls den Vorzug grofser Leichtigkeit und werden mehr in Anwendung kommen, wenn fie bei längerem Gebrauch fich auch dauerhaft zeigen.

Unter allen Umftänden empfiehlt es fich, der Aufsenfläche eines Drehdaches möglichft helle Farben zu geben, um das durch dunkle Töne beförderte Auffaugen der Wärmeftrahlen zu verringern. Dies gilt auch von der Aufsenfläche eines Raumes für Durchgangs-Inftrumente.

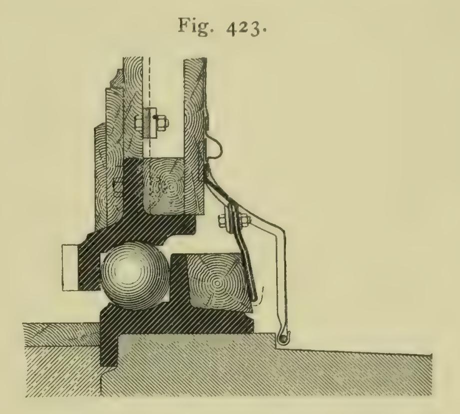
Für die Conftruction des Gerippes ift es von Einflufs, ob der Beobachtungsfpalt nur einfeitig vom Horizont bis zum Zenith oder doch nur wenig über denfelben hinaus gehen, oder ob er von einem Horizont über den Zenith hinweg bis zum anderen durchreichen foll und fo das ganze Dach in zwei getrennte Hälften zerlegt. Im letzteren Falle mufs der conftructive Zufammenhang wefentlich in einem ftarken Unterring gefucht werden, welcher tiefer als der Inftrument-Horizont liegt und daher ungetheilt das ganze Dach umfpannen kann. Wefentlich erleichtert wird diefe Conftruction, wenn im oberen Theile des Spaltes wenigftens ein oder einige Querverbindungsftücke zugelaffen werden.

387) Nach: HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

574. Gleitwerke.

Unter dem Namen Gleitwerk faffen wir hier diejenigen Anordnungen zufammen, welche eine drehende Bewegung des ganzen Daches ermöglichen. Auch hierfür find verfchiedenartige Einrichtungen im Gebrauch. Gemeinfchaftlich ift allen ein auf dem Mauerwerk horizontal befeftigter, wohl abgeglichener unterer und ein mit dem Drehdach verbundener oberer Laufkranz. Zwifchen beiden werden entweder Kugeln oder Rollen eingelegt, auf welchen das Dach bei feiner Drehung gleitet. Bei der Anwendung von Kugeln, die fich jedoch nur bei kleineren Anlagen empfehlen, find die beiden Laufkränze mit rundlich ausgetieften Spurrinnen verfehen (Fig. 423 [388]). Die Rollen find entweder im oberen (Fig. 426 [389]) oder im unteren Laufkranze feft gelagert, wobei dann der untere oder der obere Kranz mit einer Spurrinne verfehen ift, in welcher die Rollen laufen und zugleich eine feitliche Führung finden. Auch die Rollen haben mitunter eine Spurrinne und der Laufkranz eine in diefe paffende Form. Werden die Spurrinnen weggelaffen, fo mufs die feitliche Führung des Drehdaches in anderer Weife, z. B. durch feitliche Gleitrollen, bewirkt werden. Oefters werden auch die Böcke der feften Rollen unmittelbar in den Steinkranz des Trommelmauerwerkes eingelaffen.

Fig. 423.



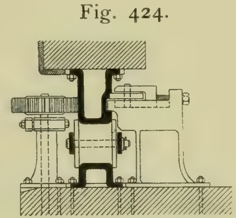
Gleitwerk vom aftronomifchen Obfervatorium der technifchen Hochfchule zu Wien [388]). — 1/10 n. Gr.

Statt der feften Rollen ift auch öfter ein Syftem von lofen Rollen in Anwendung gekommen, deren Achfen in einem befonderen Rahmen (Diftanzhalter, Rollwagen) gelagert find (Fig. 424 u. 425). Dabei haben entweder die Laufkränze Spurrinnen oder die Rollen, und wenn folche an beiden fehlen, treten feitliche Gleitrollen zur Kreisführung hinzu (Fig. 425).

Die in Fig. 418 (S. 510) dargeftellte Kuppel-Conftruction von der Berliner Sternwarte zeigt einen Rollwagen, deffen Rollen mit einer Spurrinne verfehen find; die gleiche Anordnung ift u. A. am grofsen Thurm der Sternwarte zu Bonn (Fig. 424) zu finden. In Fig. 412 (S. 505) ift ein Drehdach mit feitlichen Gleitrollen veranfchaulicht.

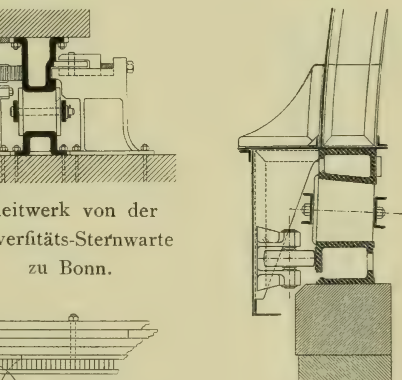
Neuerdings ift mit Vortheil ein Syftem

Fig. 424.



Gleitwerk von der Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn.

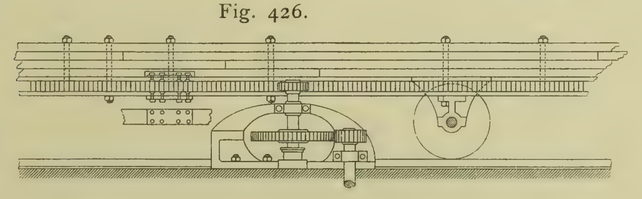
Fig. 425.



Gleitwerk von der grofsen Kuppel des aftro-phyfikal. Obfervatoriums zu Bordeaux.

1/25 n. Gr.

Fig. 426.

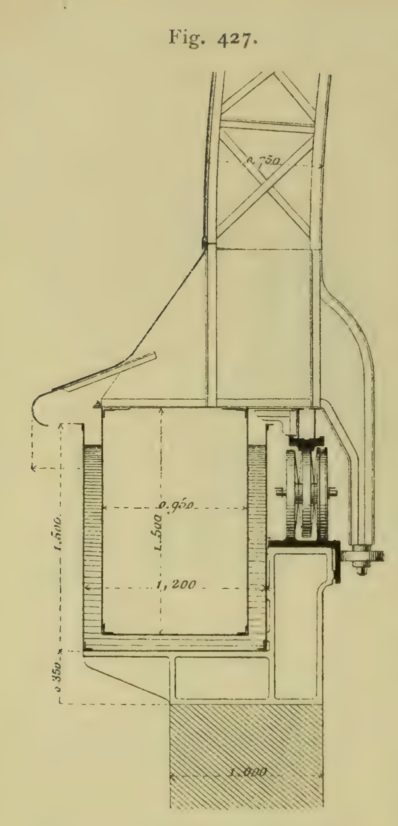


Gleit- und Triebwerk von der Sternwarte zu Zürich [389]).

388) Nach Taf. 18 des in Fufsnote 384 genannten Werkes.

389) Nach: HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 253.

Fig. 427.

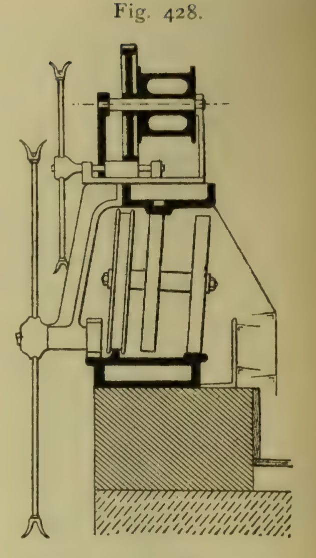


Von der Sternwarte zu Nizza[391]).

$^{1}/_{50}$ n. Gr.

conifcher Rollen in Anwendung; diefes, namentlich bei gröfseren Drehdach-Anlagen angewendete Syftem ift für die Kreisführung ftets mit feitlichen Gleitrollen verfehen, welche an dem äufseren oder inneren Umfange angebracht werden können (Fig. 425).

Fig. 428.



Von der neuen Sternwarte zu Wien[390]). — $^{1}/_{35}$ n. Gr.

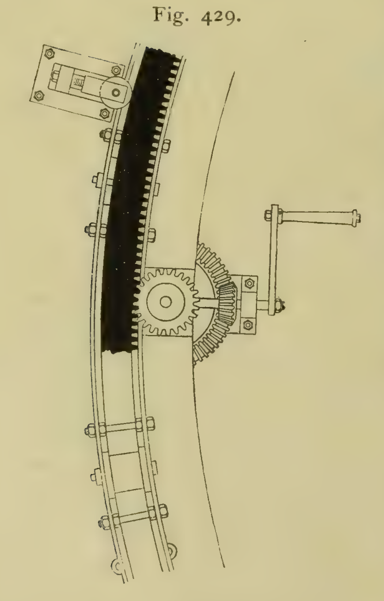
Es fei hier noch auf das in neuefter Zeit in Vorfchlag gekommene und auch fchon ausgeführte *Eiffel*'fche Schwimm-Syftem hingewiefen, deffen wefentlichfte Eigenthümlichkeiten durch mehrfache Veröffentlichungen[391]) bekannt geworden find.

Hier fei nur in Kürze erwähnt, dafs die Kuppel auf einem luftdichten, ringförmigen Blechkaften und diefer wieder in einem ringförmigen, mit Magnefium-Chlorid-Löfung gefüllten Behälter ruht (Fig. 427), wodurch der Bewegungswiderftand ein fehr geringer wird. Ein weiteres Auflager der Kuppel wird durch Rollen gebildet, auf welche die ganze Conftruction abgelaftet werden kann. Seitliche Gleitrollen dienen zur Führung der Kuppel.

575.
Triebwerke.

Die durch das Gleitwerk vorbereitete Drehbewegung des Daches wird bewirkt durch das Triebwerk, welches bei allen gröfseren Anlagen von erheblichem Gewicht nöthig ift. Gewöhnlich befindet fich an einem der Laufkränze ein Zahnkranz, in welchen ein am anderen fitzendes Zahngetriebe eingreift (Fig. 429). Der Zahnkranz wird auch mit Vortheil als Zahnftock ausgebildet. Zur Bewegung des Zahngetriebes dient ein gewöhnliches Kurbelwerk mit oder ohne Ueberfetzung; doch find in neuerer Zeit die Kurbelvorrichtungen auch öfter durch Seilräder erfetzt worden, welche eine bequeme Handhabung geftatten. Zur Erleichterung des Drehens hat man auch ein Nebenvorgelege angebracht, welches

Fig. 429.



Von der Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn. — $^{1}/_{25}$ n. Gr.

390) Facf.-Repr. nach dem in Fufsnote 386 genannten Werke, S. 26.

391) Garnier, Ch. & G. Eiffel. *Obfervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.

Die Drehkuppel für den grofsen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.

Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutfche Bauz. 1885, S. 300, 444.

Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.

The Nice obfervatory. Engng., Bd. 39, S. 643.

Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.

durch vorher aufgezogene Gewichte bewegt wird, und zum Aufziehen der Gewichte eine befondere kleine Mafchine (Gas- oder Wafferkraft) paffend aufgeftellt.

Auch zum Bewegen der Spaltverfchlüffe, namentlich der Rollblenden, find Triebwerke nöthig, fo dafs fich im Inneren eines folchen Beobachtungsraumes ein ziemlich complicirter Bewegungs-Mechanismus ergiebt.

576. Nebenanlagen.

Zum Zweck der baulichen Inftandhaltung des Drehdaches felbft, fo wie zur Reinigung und Inftandfetzung aller Bewegungstheile deffelben ift es oft erforderlich, hoch liegende Punkte zu befteigen. Es empfiehlt fich daher, hierfür geeignete Vorkehrungen (Leitern, Fahrftühle etc.) anzubringen oder doch bereit zu halten. Namentlich bei Klappeneinrichtungen macht oft die Befeitigung des Schnees und ähnlicher Atmofphärilien manche Schwierigkeit.

Schon mit Rückficht auf die meift hohe und freie Lage ift bei Obfervatorien für Fernbeobachtungen ein Schutz gegen Blitzgefahr felten zu entbehren; für die drehbaren Anlagen ift dabei befondere Vorficht erforderlich, um einen unter allen Umftänden wirkfamen Contact der Leitung mit den beweglichen Theilen herzuftellen und zu erhalten.

---

16. Kapitel.

Gefammtanlage und Beifpiele.

a) Sternwarten.

577. Gefammtanlage und Raumbedarf.

Die im vorhergehenden Kapitel im Einzelnen befprochenen Beobachtungsräume ftellen fich zwar als die wefentlichften und wichtigften, aber nicht als die einzigen Theile einer ganzen Obfervatorien-, insbefondere einer Sternwarten-Anlage dar. Stets treten vielmehr noch andere mehr oder minder wichtige und unentbehrliche Nebenräume hinzu, die mit den eigentlichen Obfervatorien in feftere oder lofere räumliche Beziehung zu bringen find. Selten wird es möglich fein, einen Beobachtungsraum ganz aufser Zufammenhang mit anderen Räumen feiner Art, fo wie mit Nebenräumen frei zu errichten, da gewöhnlich im Intereffe des Gefammtdienftes ein möglichft inniger Zufammenhang der einzelnen Theile unter einander nöthig erfcheint. Allerdings ift nicht zu verkennen, dafs fich bei naher Zufammenlegung gegenfeitige Störungen aller Art weit fchwerer vermeiden laffen, als bei räumlicher Trennung. Es gilt alfo auch hier wieder, wie fo oft, zwifchen diefen widerftrebenden Bedingungen die fchickliche Vermittelung zu finden, d. h. die für die Bequemlichkeit des Dienftes wünfchenswerthe Zufammenlegung aller Theile mit den erwähnten Rückfichten auf die wiffenfchaftlichen Arbeiten thunlichft in Einklang zu bringen.

Von Nebenräumen, welche meiftens als nothwendig erfcheinen, find zu nennen: Arbeitszimmer etc. für die Aftronomen und ihre wiffenfchaftlichen Mitarbeiter, fo wie Aufenthaltsräume für untergeordnete Hilfskräfte, nicht felten auch Dienftwohnungen, wenigftens für einen Theil der Anftaltsbeamten. Wo es fich zugleich um Unterrichtszwecke handelt, ift auch für Hörfäle nebft Zubehör zu forgen. Räume zur Aufnahme von Sammlungen an Inftrumenten, Büchern etc. werden bei einer gröfseren Anftalt wohl auch nicht fehlen dürfen.

Es leuchtet ein, dafs eine unmittelbare Verbindung gröfserer Wohnungen mit dem Obfervatorium fchon wegen der bei Wohnanlagen fchwer vermeidlichen Rauch- und Wärmeentwickelung äufserft ftörend werden kann. In neuerer Zeit legt man daher gern befondere Wohnhäufer abfeits des Obfervatoriums an, während man früher gewöhnlich beide Zwecke in einem gefchloffenen Baukörper erfüllte, eine Anordnung, für welche übrigens neuere Beifpiele gleichfalls nicht fehlen.

Aber auch die gegenfeitige Lage der Beobachtungsräume felbft bedingt mannigfache Erwägungen. Zunächft mufs jedem einzelnen Beobachtungsraum die feiner Beftimmung entfprechende freie Ausfchau gewahrt bleiben, was bei nahem Zufammenlegen mehrerer derfelben nicht immer leicht durchzuführen ift. Sodann ift zu vermeiden, dafs durch die Lage des einen Bautheiles zum anderen ftörende Beftrahlungen entftehen, fo wie dafs der zur Verhütung örtlicher Wärmefteigerung nöthigen Bewegung der Aufsenluft durch die Bauanlage Hinderniffe erwachfen. Man ift daher nicht felten zum Einfchalten hallenartiger Zwifchenbauten genöthigt, welche zwar eine gedeckte Verbindung der einzelnen Beobachtungsftellen unter fich gewähren, den Luftausgleich zwifchen denfelben hindurch aber möglichft wenig hemmen.

578.
Axen-
anordnung
und
Gruppirung.

Mit Rückficht auf die Beobachtungsrichtung in den Meridian- und Oftweft-Vertical-Sälen liegt es nahe, die beiden Hauptaxen der Bauanlage in die Haupt-Himmelsrichtungen — Nordfüd- und Oftweft — zu legen.

Für ein grofses Aequatorial-Inftrument wird, der nöthigen Horizont-Freiheit wegen, meiftens eine thurmartige Anlage des Beobachtungsraumes erforderlich fein, welche den letzteren über die anderen Gebäudetheile heraushebt. An diefen Thurmbau kann man dann die Meridian-Säle öftlich oder weftlich angliedern, während der Oftweft-Vertical-Saal wohl am beften an der Nordfeite feinen Platz findet, wo er am meiften gegen ftörende Sonnenbeftrahlung gefchützt ift. Die Schwierigkeiten einer zweckmäfsigen Anordnung wachfen natürlich, wenn mehrere Thurmanlagen mit Drehdächern nothwendig werden, fo dafs es fich nicht mehr um die Wahrung unbedingter Horizont-Freiheit, fondern nur noch um die Erwägung handeln kann, welche Beeinträchtigung derfelben für die einzelnen Beobachtungsftellen je nach ihrer Zweckbeftimmung am wenigften nachtheilig wirke. Allgemein giltige Regeln laffen fich natürlich in diefer Beziehung nicht aufftellen, eben fo wenig in Bezug auf die zweckmäfsigfte Anordnung der Nebenräume. Die nachfolgenden Beifpiele bieten manchen Anhalt für die hierüber anzuftellenden Erwägungen; doch wird fich wohl nie die unbedingte Nachahmung eines beftimmten Beifpieles empfehlen, da neben den vielgeftaltigen Forderungen der Wiffenfchaft auch örtliche Rückfichten aller Art in jedem Einzelfalle fich geltend machen.

Zunächft follen nun einige ältere, mehr ein gefchichtliches Intereffe bietende Anlagen kurz erwähnt, dann aber auch ausgeführte Beifpiele aus der neueren Zeit dargeftellt werden, welche den heutigen Anforderungen an eine Sternwarte mehr entfprechen.

579.
Sternwarte
zu
Paris.

Die Sternwarte zu Paris (altes Obfervatorium) wurde 1667—72 durch *Claude Perrault* erbaut und gehört wohl mit zu den älteften der heute noch in Benutzung befindlichen Sternwarten. Natürlich hat fie im Laufe der Zeit mannigfache Umgeftaltungen und Erweiterungen erfahren.

So wurde 1832 durch *Biet* ein befonderer Meridian-Saal, ein zweiter Saal zu Zenith-Beobachtungen und ein für meteorologifche Zwecke beftimmter Raum ausgeführt und 1838 durch *de Gifors* ein Hörfaal hinzugefügt. Die grofse Oftkuppel von ca. 12 m Durchmeffer entftand 1854.

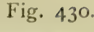


Fig. 430.

Kuppel für das Photographiren der Himmelskörper von der Sternwarte zu Paris [394]).

Urfprünglich ganz frei am Südende der damaligen Stadt gelegen, ift die Anftalt jetzt ziemlich dicht umbaut und erleidet daher wohl manche Beeinträchtigung ihrer urfprünglichen Leiftungsfähigkeit. Befonders bemerkenswerth find die unter den Gebäuden befindlichen tiefen Felfenkeller (Katakomben), welche durch ihre faft ganz gleichmäfsige Temperatur der Anftalt von jeher einen weit gehenden Ruf verfchafften.

Abbildungen und Befchreibungen der Anlage in ihren verfchiedenen Entwickelungsftufen bieten die unten genannten Werke [392]); von der Oftkuppel zeigt die unten angeführte Zeitfchrift [393]) Näheres. Hier möge eine Innenanficht der zum Photographiren der Himmelskörper dienenden, im Garten des Obfervatoriums aufgeftellten Kuppel (Fig. 430 [394]) beigefügt fein.

580. Obfervatorium zu Greenwich.

Unter Benutzung der Ruinen eines in der Nähe von London nahe der Themfe-Mündung (bei Greenwich) in herrlichem Park auf einer Anhöhe gelegenen Schloffes, wurde ungefähr um 1675 ein kleines Obfervatorium eingerichtet, welches fpäter nach und nach ausgebaut und erweitert wurde, wobei allerdings eine organifche Entwickelung nicht Platz gegriffen hat.

Hier möge daher nur auf die unten genannte Literatur-Quelle verwiefen werden, aus welchen Gefchichte, Befchreibung und Plan der Anlage hervorgeht [395]), fo wie Befchreibung und Abbildung des grofsen Meridian-Saales mit feinen Klappeneinrichtungen [396]). Letzterer Saal mit feinen Dachklappen wurde bereits in Fig. 413 (S. 508) und das Aequatorial-Inftrument in Fig. 395 (S. 485) dargeftellt.

---

[392]) *Villes et maifons de plaifance de France.* Paris 1705 — und: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France etc.* Paris 1845—50. Bd. 2, Pl. 256—258.

[393]) Allg. Bauz. 1854, Bl. 619.

[394]) Facf.-Repr. nach: *La nature* 1885, S. 25.

[395]) *Greenwich aftronomical obfervations 1862, Append. II.*

[396]) Ebendaf. 1852.

Fig. 431.

Hauptgeschofs.

I Vertical
Bibliothek
Director
Director
Instru-
menten
darüber Telescop
Ost
West
Ar-beits-Zim-mer
Ar-beits-Zim-mer
Meridian-Saal
Meridian-Saal
Raum
Flurhalle
Vorhalle

1:500

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 5 10 15 20m

Fig. 432.

Sockelgefchofs.

Raum
Ost
West
Heizg.
Heizg.
Heizg.
Beobachtungs-Raum
Beobachtungs-Raum

Sternwarte zu Pulkowa [397]).

581. Sternwarten zu Mannheim u. Mailand.

Die Sternwarte zu Mannheim, 1772—75 erbaut, aber jetzt aufgegeben, ift befonders von gefchichtlichem Intereffe, wie aus dem unten genannten Werke[398]) zu entnehmen ift.

Das Obfervatorium zu Mailand (Brera), ein hoher Schlofsthurm, war fchon 1775 mit 4 (ca. 3,10 m weiten) Drehdächern verfehen[399]).

582. Sternwarte bei Neapel.

Die Sternwarte auf *Capo di Monte* bei Neapel, 1812—15 erbaut, zeigt im Aeufseren fchon eine vollkommen ausgeftaltete Sternwarte neuerer Art. Die äquatorialen Inftrumente ftehen nicht auf losgelösten Feftpfeilern, fondern auf Gewölben.

583. Sternwarte zu Königsberg.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Königsberg wurde zunächft mit fehr befcheidenen Einrichtungen 1811—13 von *Müller* erbaut und erft 1830 mit einem zur Aufnahme eines Heliometers beftimmten Drehthurme verfehen. Diefe Anlage bietet manche intereffante Einzelheit[400]).

584. Sternwarten zu Chriftiania, Leyden u. Touloufe.

Die Sternwarte zu Chriftiania ift 1849 von *Hauftein* und die Sternwarte zu Leyden 1858 von *Kayfer* erbaut[401]).

Die Sternwarte in Touloufe, 1844 von *Vitry* erbaut, enthält aufser dem im Grundrifs quadratifchen Wohnhaufe nur einen Meridian-Saal mit drei Inftrumenten und einen Eckthurm für ein Heliometer; in einem anderen Thurme ift die Treppe untergebracht[402]).

585. Sternwarte zu Pulkowa.

Die Sternwarte von Pulkowa, 1839—42 von *Brülloff* unter Beihilfe *Thibaut*'s erbaut, ift in dem unten genannten Werke[403]) eingehend dargeftellt. Wenn auch einzelne Anordnungen diefer Anlage durch fpätere Ausführungen an neueren Obfervatorien überholt find, fo verdienen doch die dortigen Einrichtungen auch heute noch alle Anerkennung. Namentlich ift darauf hinzuweifen, dafs Pulkowa wohl die erfte gröfsere Sternwarte war, bei welcher in rationeller Weife die Trennung der Wohn- von den Beobachtungsräumen durchgeführt wurde,

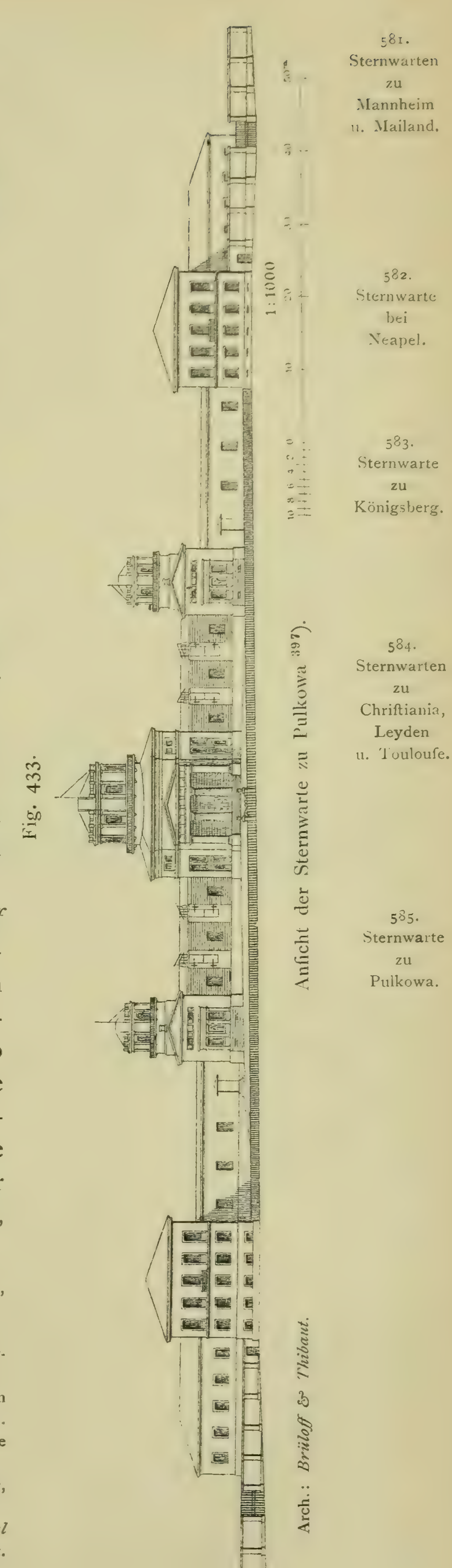


Fig. 433. Anficht der Sternwarte zu Pulkowa[397]).

Arch.: *Brülloff & Thibaut.*

[397]) Nach dem in Fufsnote 403 genannten STRUVE'fchen Werke, Taf. III, VI, VII, IX.

[398]) KLÜBER. Die Sternwarte zu Mannheim. Heidelberg 1811.

[399]) Siehe: ANDRÉ, C. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique et les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris. Bd. 5. 1878. S. 18.

[400]) Siehe: Bauausführungen des Preufsifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Minifterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851. Bd. 1.

[401]) Eine Befchreibung der letzteren ift zu finden in: Annalen der Sternwarte in Leyden, Bd. 1 (1868) und Bd. 4 (1875).

[402]) Eine Darftellung diefes Bauwerkes findet fich in: GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU, a. a. O., Bd. 3, Pl. 351, 352.

[403]) STRUVE, F. G. W. *Defcription de l'obfervatoire aftronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845. — Auszug daraus in: ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

Fig. 434. Lageplan.

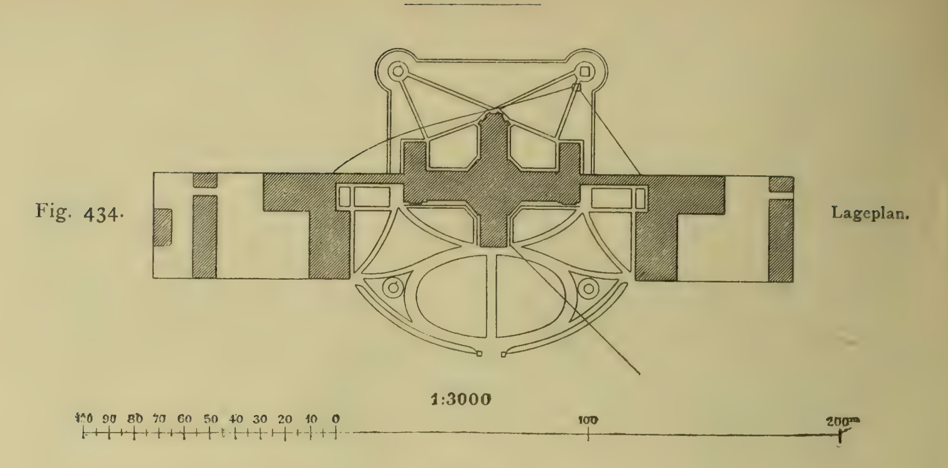
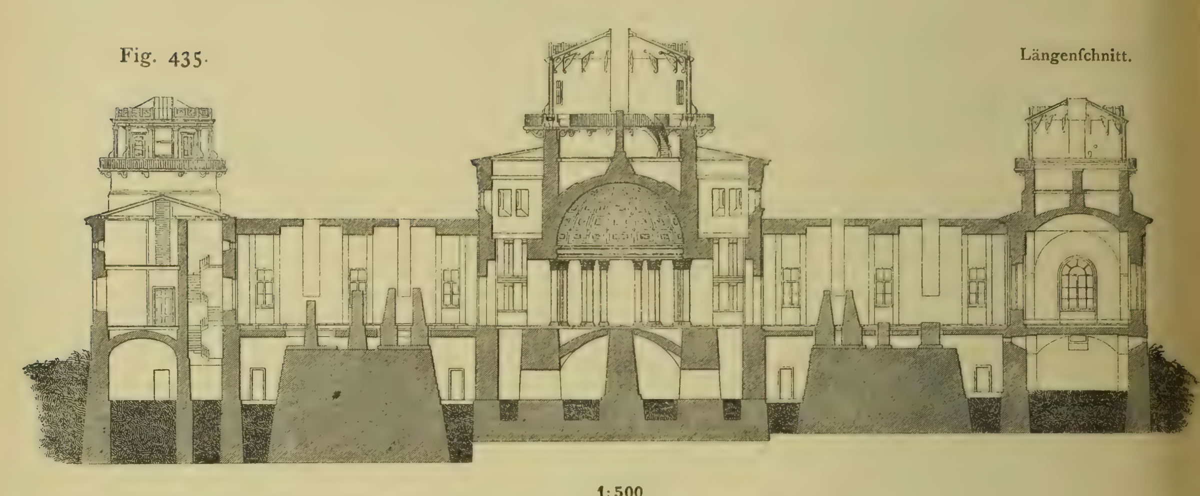


Fig. 435. Längenfchnitt.



Sternwarte zu Pulkowa [397]).

wenn auch noch nicht ganz fo vollftändig, wie man dies gegenwärtig wohl meiftens für wünfchenswerth und zuträglich hält.

In Fig. 431 bis 435 [397]) find Lageplan, Gefammtanficht, zwei Grundriffe und ein Längenfchnitt diefes Bauwerkes gegeben.

586. Sternwarte zu Oxford.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Oxford, mit drei grofsen Kuppeln, bildet im Grundrifs ein geftrecktes Viereck, welches in der Mitte durch einen Querbau fo zerlegt ift, dafs zwei Binnenhöfe entftehen, eine Anlage, welche nach allgemeinen Gefichtspunkten der Zweckmäfsigkeit fchwer verftändlich erfcheint [404]).

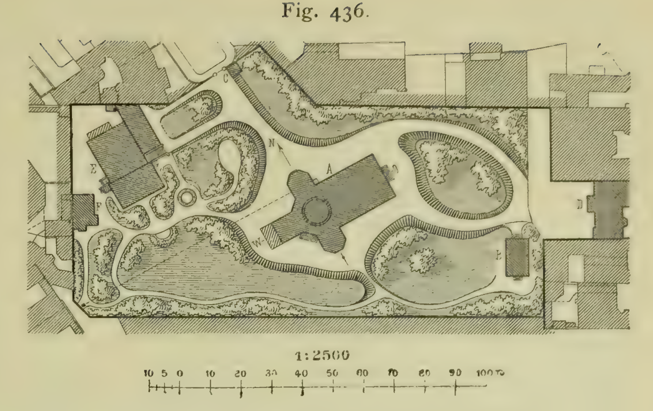
587. Sternwarte zu Berlin.

Die Sternwarte zu Berlin, 1833—35 von *Schinkel* erbaut, 1879 durch Umbau des Meridian-Saales, Einrichtung einer zweiten (füdlichen) Drehkuppel und eines flachen Drehdaches für das Univerfal-Tranfit, fo wie Anbau eines Neben-Meridian-Saales erweitert, kann heute noch in mannigfacher Hinficht als eine der zweckmäfsigften Anlagen betrachtet werden (Fig. 436 bis 439). Ift auch ihre Ausrüftung bezüglich der Gröfse des Aequatorial-Inftrumentes ziemlich befcheiden, fo find doch die übrigen Inftrumente und die Uhren von bedeutendem Range, und die bauliche

404) Eine Darftellung diefes Bauwerkes ift zu finden in: *Builder*, Bd. 36, S. 484.

Anlage namentlich kann trotz der durch andere Rückfichten gebotenen Concentrirung als fehr günftig, die Pfeilerbildung als fehr zuverläffig bezeichnet werden, obgleich die drei äufseren Pfeiler nur eine einfache Mauerhülle haben.

Fig. 436.



Lageplan der Sternwarte und des Kaiferl. Normal-Aichungs-Amts.

A. Sternwarte.
B. Caftellan u. Mechaniker.
C. Pförtner.
D. Aftronom. Rechen-Inftitut.
E. Normal-Aichungs-Amt.
F. Mafchinenhaus.

Zur Zeit der Erbauung am freien Südrande der Stadt gelegen, ift die Sternwarte jetzt vollftändig umbaut und erleidet naturgemäfs fowohl durch die Verunreinigung des Horizontes, als durch die Verkehrsftörungen an ihrer Leiftungsfähigkeit manchen Abbruch. Erfterem Umftande gegenüber erfcheint die Anlage der Meridian- und Paffage-Zimmer im I. Obergefchofs (ftatt, wie fonft zweckmäfsiger gefchieht, zu ebener Erde) doch als vortheilhaft, weil durch diefe Lage ein etwas gröfseres Beobachtungsgebiet gefichert bleibt. Gleichwohl geftatten die umgebenden Bauten mit ihren rauchenden Schornfteinen und den von ihren grofsen, zufammenhängenden Dachflächen ausgehenden Strahlungen nur felten gelicherte Beobachtungen an tief ftehenden Objecten.

Ein allgemeineres Intereffe können die feit faft 50 Jahren ftetig fortgefetzten Beobachtungen über das Verhalten der Feftpfeiler beanfpruchen. Durch diefelben find nicht nur die periodifchen und bleibenden Verdrehungen diefer Mauerkörper feft geftellt; fondern es ift auch ermittelt worden, wie weit nach unten hin fich die Einflüffe der Temperatur-Schwankungen im mittleren Pfeiler (unter der Hauptkuppel) fortpflanzen. Es ift nämlich aus der Mauermaffe diefes Pfeilers in $^2/_3$ feiner Höhe von unten ein kleines Gelafs zur Aufnahme der Normaluhr ausgefpart. Dadurch, dafs der Pfeilerkopf im Sommer eine ftärkere Erwärmung, im Winter aber eine Abkühlung erfährt, erhält auch das Mauerwerk felbft innerhalb diefes Gelaffes einen jährlichen Gang von Temperatur-Schichtung, welcher nicht ohne Einflufs auf die Bewegungsgleichungen felbft eines compenfirten Pendels ift. Ein Beweis mehr dafür, wie forgfältig bei der Anordnung von Räumen für Normaluhren verfahren werden mufs.

Den geringften Schwankungen unter den wechfelnden Temperatur-Einwirkungen unterliegt nach den angeftellten Beobachtungen der nördliche Feftpfeiler, welcher das Univerfal-Durchgangs-Inftrument trägt. (Diefe Erfahrung verftärkt die Gründe, welche früher fchon für die Lage eines Paffage-Zimmers im erften Vertical an der Nordfeite des Gebäude-Complexes angeführt worden find.) Diefer Umftand hat auch dazu geführt, am unteren Theile diefes Pfeilers einen Normal-Höhenpunkt feft zu legen, auf welchen alle amtlichen Höhenbeftimmungen bezogen werden.

Bei den 1879 ausgeführten Um- und Erweiterungsbauten veranlafften nahe liegende Rückfichten auf thunlichfte Erhaltung des *Schinkel*'fchen Baues in feiner äufseren Erfcheinung (Fig. 437) manche Befchränkungen, welche nicht ohne Einflufs auf die im wiffenfchaftlichen Intereffe wünfchenswerthen Anordnungen geblieben find.

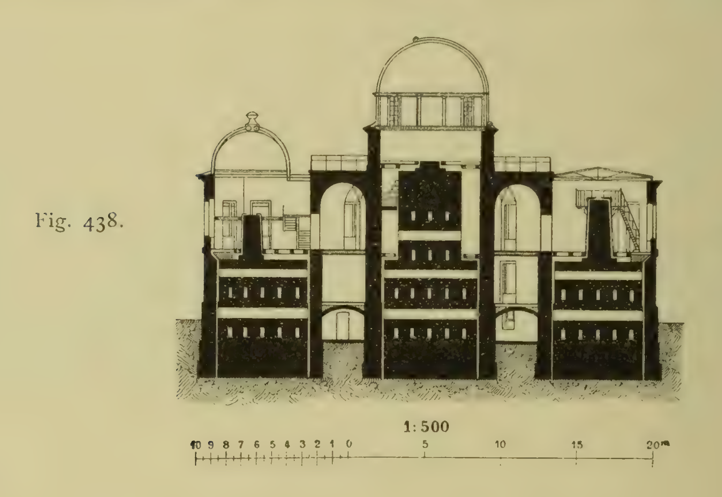
Im Meridian-Saal konnte defshalb der beabfichtigte Verfuch einer Anwendung von Blechwänden im Intereffe des Temperatur-Ausgleiches nicht vollftändig zur Durchführung gelangen, da die bisherige Mauerumfaffung des Raumes im unteren Theile aus architektonifchen Rückfichten erhalten blieb, fo dafs der rafche Ausgleich durch die Temperatur-Trägheit des Mauerwerkes noch ein wenig beeinträchtigt wird. Auch für Form und Höhenlage des Daches konnte nicht freie Wahl des Zweckmäfsigften eintreten. Kommt nun noch hinzu, dafs auch bei der Ausführung einige conftructive Verftöfse mit unterliefen, welche man bei der Neuheit des Syftemes wohl erklärlich finden mag, fo kann um fo mehr auf die Richtigkeit des letzteren an fich aus den bisherigen Erfahrungen gefchloffen werden, die in einer bedeutenden Verbefferung der Güte der Meffungen hervorgetreten find.

So weit nicht nach dem Obigen das Umfaffungsmauerwerk erhalten blieb, befteht die äufsere Wandung des Raumes aus verzinktem Stahlwellblech, die innere aus Zinkwellblech. Die wagrechte Verfteifung aus I-Eifen fperrt in zu hohem Mafse die ausgleichenden Luftftrömungen im Hohlraume zwifchen

Fig. 437.

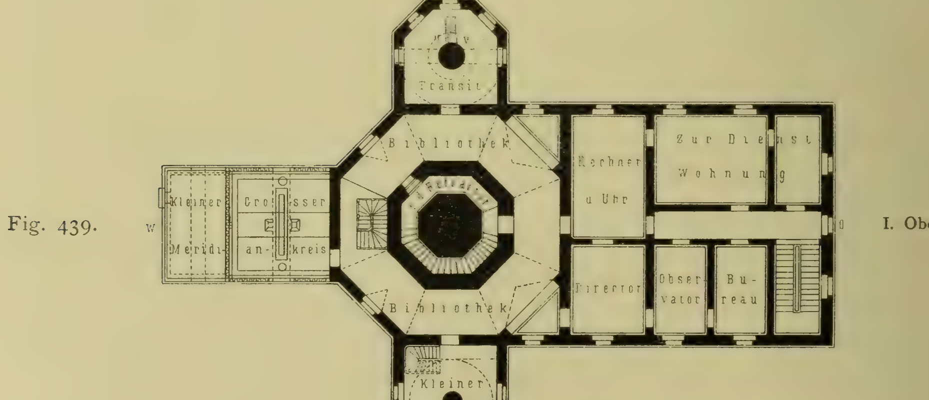
Schaubild.

Fig. 438.



Querschnitt
von Nord nach Süd.

Fig. 439.



I. Obergefchofs.

Sternwarte zu Berlin.

Arch.: *Schinkel.*

beiden Blechwänden. Durch Auffetzen kleiner Saugköpfe auf das Dach, fo wie durch Einfügen der Lampen in die Zwifchenräume der Doppelwandung ift indeffen eine Zugverftärkung erzielt worden.

Die an den Schiebeklappen des Daches (fiehe Fig. 418, S. 510) getroffenen Anordnungen zum Dichten gegen Wind, Schnee und Staubregen haben fich bisher wohl bewährt und dürfen als zweckmäfsig empfohlen werden. Als fchwer vermeidlich haben fich aber auch hier die läftigen Abtropfungen gezeigt, zu welchen die Trageleiften und Zahnftangen an diefen Dachklappen Veranlaffung geben.

Auch am Drehdach für den Univerfal-Tranfit im Nordfaale zeigen fich die ungünftigen Einflüffe der oben angedeuteten Befchränkungen. Statt der durch architektonifche Rückfichten bedingten fehr flachen Dachform mit fperrenden Horizontal-Verbindungen würde eine Flach- oder beffer Hochkuppel mit zweckmäfsigen Entlüftungs-Einrichtungen zu entfchieden günftigeren Ergebniffen geführt haben. Für Neuanlagen unter günftigeren Bedingungen bleibt jedoch auch diefer Verfuch lehrreich. Im vorliegenden Falle befteht die äufsere Deckhaut des Drehdaches aus Stahlblech, die innere aus geölter Segelleinwand.

Wenn fo im Nordflügel, wegen der angegebenen Rückfichten, auf eine vollkommenere Ausgeftaltung des Drehdaches verzichtet werden muffte, fo geftattete die verdecktere Lage des Südflügels die Ausführung einer vollftändig ausgebildeten Kuppel. Das Gerippe diefer füdlichen Kuppel befteht aus Winkeleifen, die äufsere Deckhaut aus Planblech. An die Winkeleifen find Holzrippen befeftigt, auf welchen die innnere Bekleidung von Zinkblech angebracht ift. Obgleich die gewählte Conftruction eine nachtheilige Sperrung des Hohlraumes vermeidet, fo befriedigt doch der Temperatur-Ausgleich noch nicht, wenn auch im Vergleich zu den in diefer Hinficht veralteten Anordnungen der grofsen Mittelkuppel ein wefentlicher Erfolg zu verzeichnen ift. Wahrfcheinlich genügt der Querfchnitt der Lufteinftrömungsöffnungen am Fufse der Kuppel nicht, fo dafs der Saugkopf, in welchen der Hohlraum zwifchen beiden Deckhäuten mündet, feinem Zweck nicht völlig entfprechen kann. Bemerkt fei noch, dafs die Stahlblech-Rollläden, welche den Beobachtungsfpalt verfchliefsen, mittels Stahlbändern betrieben, fich gut und geräufchlos bewegen laffen.

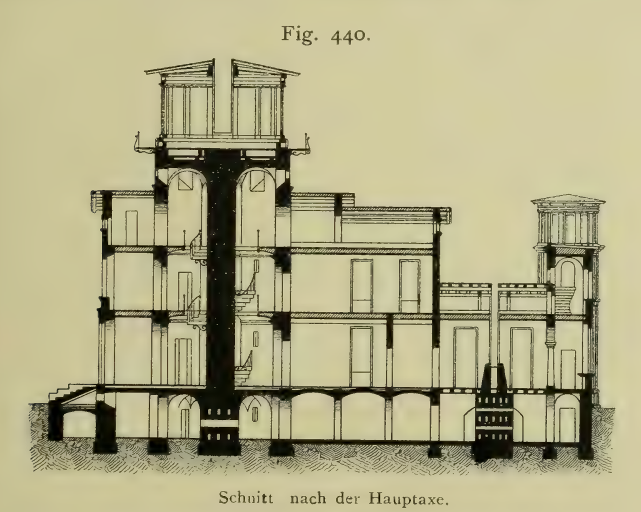
Die urfprüngliche Bauanlage ift in dem unten genannten *Schinkel*'fchen Werke [405]) dargeftellt.

588. Sternwarte zu Bonn.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn (Fig. 440 bis 444 [406]), 1839—44 durch *Leydel* erbaut, liegt an der Poppelsdorfer Allee in mäfsiger Erhebung über der Stadt. Die Anlage erfüllt noch heute ihren Zweck, trotz mancher Mängel, die ihr nach den heutigen Anforderungen an eine vollkommene Sternwarte anhaften.

Namentlich die Anordnung des grofsen Aequatorial-Thurmes in der Mitte eines gefchloffenen Baukörpers und rings umgeben von wärmeftrahlenden Zinkdächern mufs in diefer Hinficht als ungünftig be-

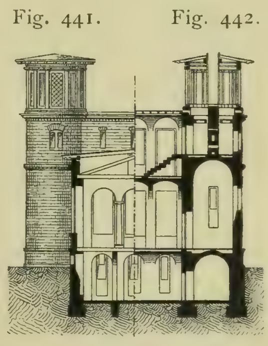
Fig. 440.



Schnitt nach der Hauptaxe.

1:500

Fig. 441. Fig. 442.



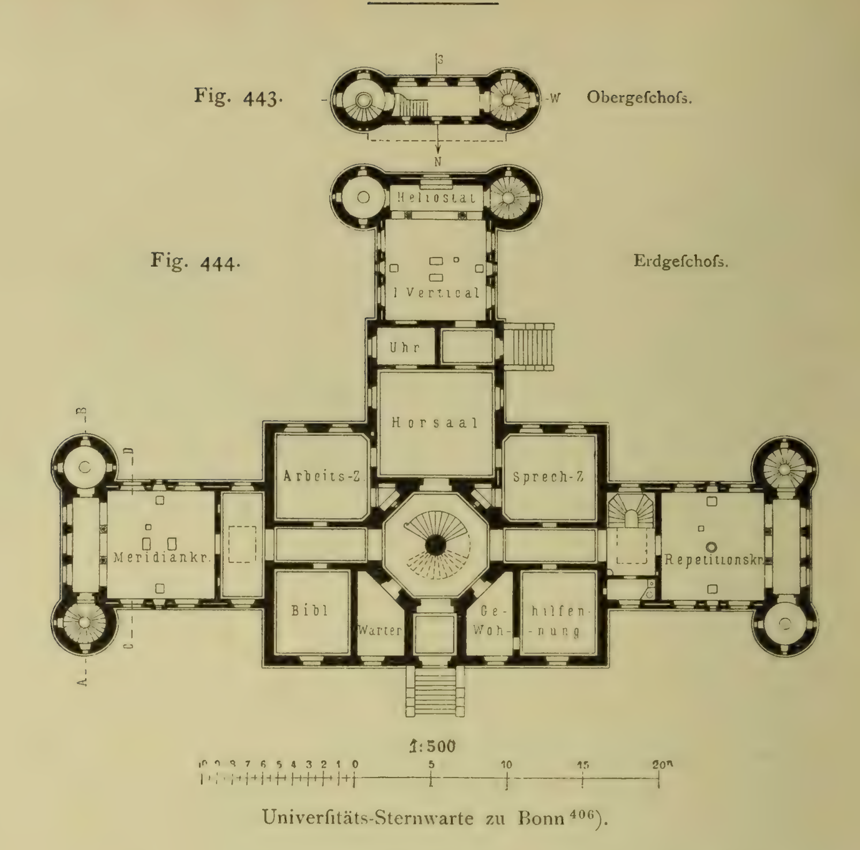
Schnitt durch den Mittelbau. — Schnitt *WO* (in Fig. 443).

Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn [406]).

Arch.: *Leydel.*

[405]) SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40. Heft 25, Nr. 153 u. 154.

[406]) Die hier mitgetheilten Darftellungen find den vorhandenen Original-Zeichnungen nachgebildet und nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Bauinfpectors *Reinike* in Bonn ergänzt.



Univerfitäts-Sternwarte zu Bonn[406]).

zeichnet werden. Eben fo ift die Anordnung von Zwifchendecken in den Durchgangsfälen nicht in jeder Hinficht günftig. Wenn diefelben auch eine unmittelbare Sonnenbeftrahlung wefentlich einfchränken, fo find fie andererfeits dem rafchen thermifchen Ausgleich hinderlich und wirken namentlich ungünftig durch die hohen Wangen, welche fich zwifchen Dach und Decke bilden. Uebrigens find die Zwifchendecken zur Anordnung doppelter Klappen benutzt, um die Beftrahlung durch die Spalte bei gefchloffener Klappe zu verringern.

Sehr gut wirken dagegen die grofsen Fenfter in den Zwifchenbauten der kleinen Thürme zur Beförderung des Temperatur-Ausgleiches. Auch dienen fie mit Vortheil zu mancherlei Nebenbeobachtungen.

Von den 6 Nebenthürmchen dienen 3 zu Beobachtungen (die 3 anderen enthalten Treppen). Die Feftpfeiler in den Thürmen find nicht ifolirt.

Die drehbaren Theile der Thürme beftehen aus Holz mit Verfchalung und Oelfarbenanftrich. Die Drehvorrichtungen, welche bereits in Fig. 424 (S. 513) u. 429 (S. 514) dargeftellt worden find, wirken gut. Eines der Nebenthürmchen ift in feiner Dachklappeneinrichtung bemerkenswerth, indem die einzelnen Tafeln der 8 Dachfelder nur durch Vorreiber gehalten find und fich nach Bedarf ausfchieben laffen. Die an fich zweckmäfsige Anordnung handhabt fich jedoch etwas umftändlich.

589.
Sternwarte
zu
Athen.

Die Sternwarte zu Athen, 1843—46 auf dem Nymphenhügel, füdöftlich der Stadt, erbaut, thut fich befonders durch glänzende architektonifche Geftaltung und Ausftattung hervor, weist jedoch auch in präcifions-technifcher Hinficht manche für die damalige Zeit bemerkenswerthe Leiftung auf.

So ift die Drehkuppel als Werk des in Athen anfäffigen deutfchen Schloffermeifters *Mosner* hervorzuheben, wenn auch die Schiebereinrichtungen in einem rauheren Klima zu Schneeverklemmungen, manche Eifentheile etc. zu läftigen Abtropfungen Anlafs bieten möchten. Bemerkenswerth ift auch die Anwendung bronzener kegelförmiger Rollen auf dem Drehkranz, auch bronzener Rollen am Schieber des Spaltverfchluffes.

Wie wenig fich für eine derartige Anlage die unbedingte Anlehnung an ein hiftorifches Architektur-Syftem empfiehlt, ift am beften an dem Durchfchneiden der ganz nach antik-hellenifchem Schema gebildeten Formen des Dachkranzes durch die lothrechten Beobachtungsfpalte des Meridian-Saales zu erfehen. Die

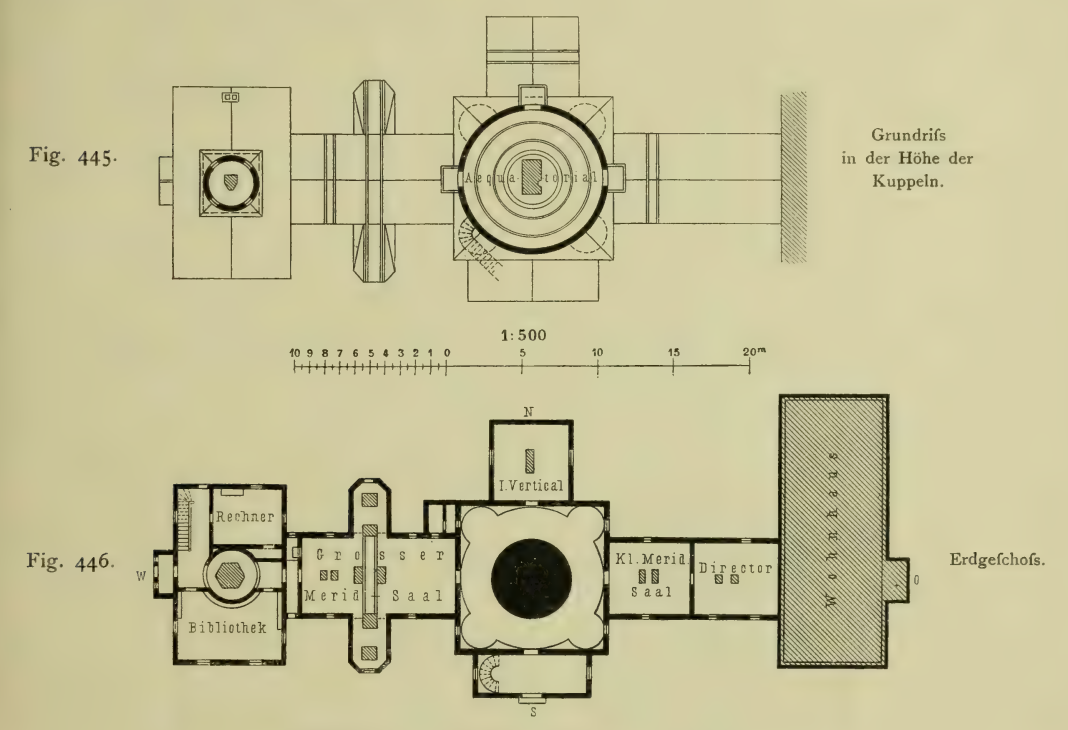
Nöthigung, hier Holz an Stelle des Steines zu verwenden, um die beim Beobachten hinderlichen Gesimsstücke beweglich zu machen, widerspricht in auffallender Weise dem natürlichen Grundsatze, jedem Bautheile die seiner baulichen Bedeutung und Bestimmung entsprechende Form zu geben.

Diese Sternwarte ist in der unten genannten Zeitschrift[407]) eingehend beschrieben und bildlich dargestellt.

590. Sternwarte des *Harvard-College.*

Die Sternwarte des *Harvard-College* zu Cambridge (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1844 erbaut, später erweitert, gilt als eine der vornehmsten unter den amerikanischen Sternwarten. Die allgemeine Gestaltung ist aus den unten stehenden Grundrissen (Fig. 445 u. 446) zu ersehen.

Der westliche Flügel, früher zu Wohnzwecken bestimmt, ist später zur Aufnahme eines zweiten Aequatorial-Instrumentes umgebaut worden.



Sternwarte des *Harvard College* zu Cambridge.

Bemerkenswerth sind die dem Meridian-Saal später angefügten, weit vorspringenden Flügelbauten, welche zur Aufnahme der Pfeiler für doppelte innere Collimatoren dienen. Es leuchtet ein, dass diese Anordnung, welche hier allerdings dem Zwang der Umstände entsprang, für Neuanlagen nicht zu empfehlen ist, da sie naturgemäss zu mancherlei Störungen durch verschiedene Temperatur-Einflüsse Anlass bietet.

Sehr empfohlen wird die Anordnung der geräumigen Halbkreisnischen im grossen, 9 m Durchmesser haltenden Kuppelsaale, da sie bequem Gelegenheit zu mancherlei Nebeneinrichtungen gewähren.

591. Sternwarte zu Gotha.

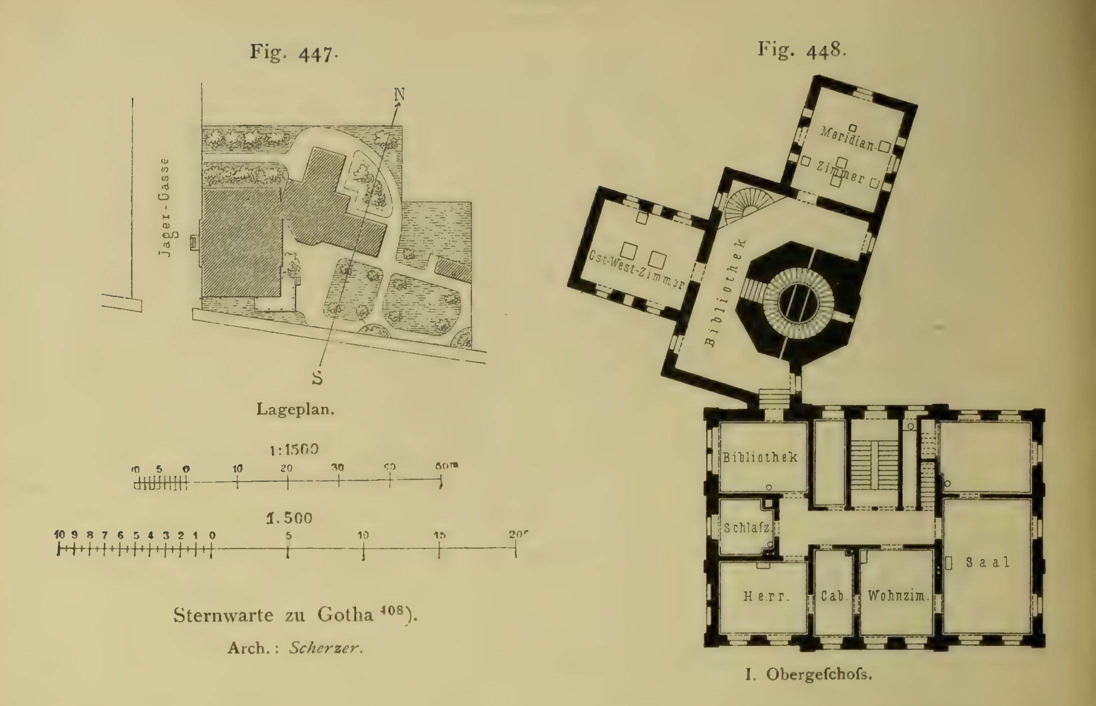
Die Sternwarte zu Gotha (Fig. 447 u. 448[408]), 1856—57 von *Scherzer* erbaut, kann als originelle und zweckmässige Anlage kleineren Massstabes, namentlich bezüglich der geschickt in das beschränkte Grundstück eingepassten Grundrissgestaltung bezeichnet werden. In westlicher Richtung scheint die nahe Wohnhausanlage den Beobachtungen einige Störungen zu bieten.

592. Sternwarte zu Leipzig.

Die Universitäts-Sternwarte zu Leipzig, 1860—61 nach einer Skizze von *Lucae* durch *Geutebrück* erbaut, ist nicht unzweckmässig angelegt, wenn auch im Hinblick

407) Allg. Bauz. 1846, S. 126 u. Bl. 29—35.

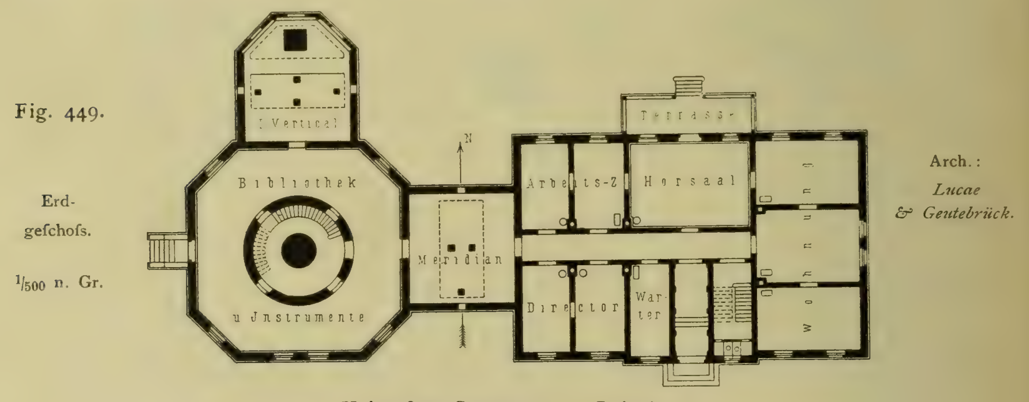
408) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1865, Bl. 12.



Sternwarte zu Gotha [408]).
Arch.: *Scherzer*.

auf die früher dargelegten Grundfätze fich im Einzelnen manche Bedenken erheben laffen. Als befonders günftig ift die fehr geringe Höhe der Pfeiler für die Durchgangs-Inftrumente hervorzuheben.

Ausführlicheres über diefes Bauwerk findet fich in dem unten genannten Werke [409]); hier möge die Mittheilung der Grundrifsanlage (Fig. 449) genügen.



Univerfitäts-Sternwarte zu Leipzig.

593.
Sternwarte
zu
Kopenhagen.

Die Univerfitäts-Sternwarte zu Kopenhagen (Fig 450 bis 453 [410]), 1859—60 von *Ch. Hanfen* erbaut, hat eine an fich günftige Lage erhalten, da ein alter Park fie von der Stadt trennt.

Die grofse Tiefe der Fundamentirung, zu welcher wohl die Bodenverhältniffe zwangen, kann der Erfchütterungsfreiheit nicht wohl förderlich fein. Auch erfcheint die zwifchen dem Mittelbau und den Wohnhäufern eingeklemmte Lage der Meridian-Säle nicht vortheilhaft, da die vorfpringenden Wandflächen wahrfcheinlich ftarke Strahlungen veranlaffen.

---

409) Bruhns, C. Gefchichte und Befchreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.
410) Nach: Allg. Bauz. 1863, Bl. 561, 563, 564.

Fig. 450.

1:250

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15m

Universitäts-Sternwarte zu Kopenhagen.

Längenschnitt [410]).

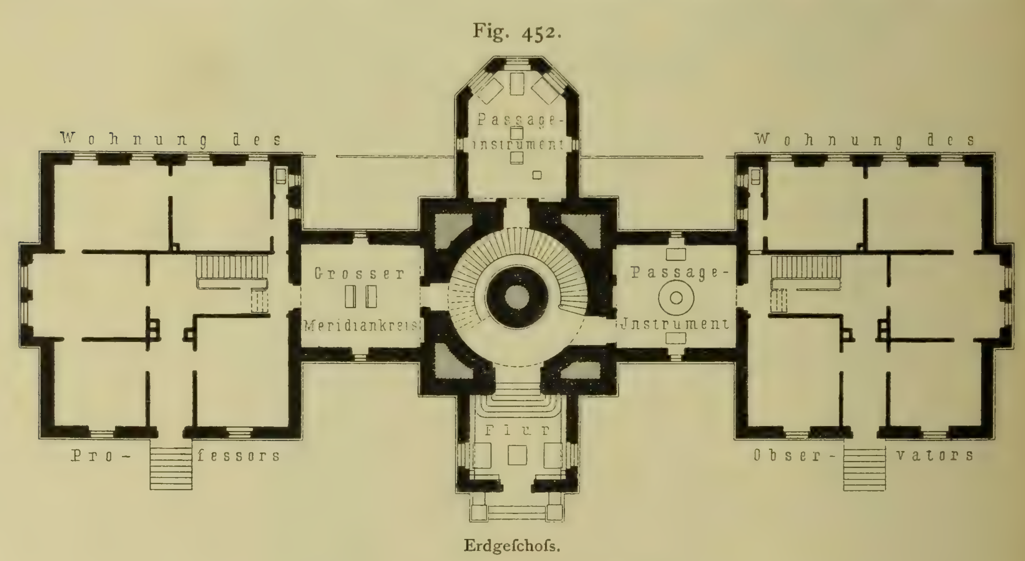
Arch.: *Hansen.*

Fig. 451.

Querſchnitt.

1:250 1:500

Fig. 452.



Erdgeſchoſs.

Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen [410]).

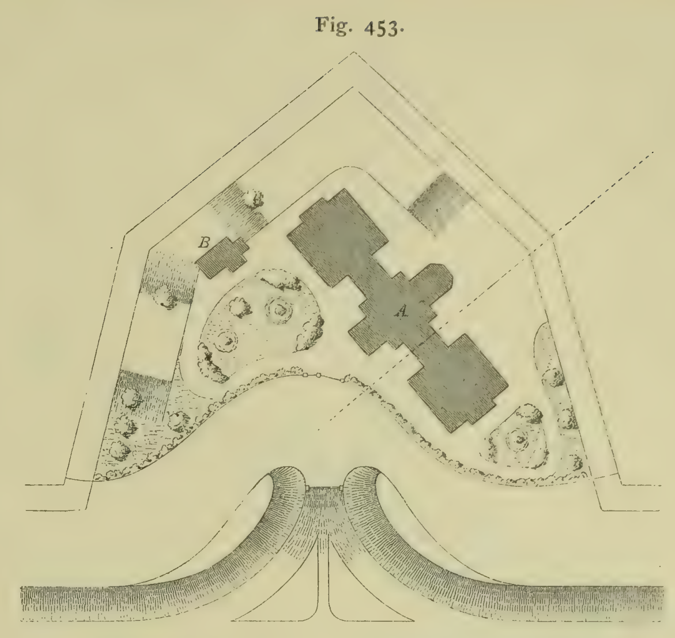
594. Sternwarte zu Zürich.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Zürich iſt 1861–64 von *Semper* erbaut und in den unten angeführten Zeitſchriften [411]) dargeſtellt.

411) Sternwarte in Zürich. Deutſche Bauz. 1880, S. 145.
LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich — ein Bau *Gottfried Semper*'s. Eiſenb., Bd. 12, S. 74.
Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

In architektoniſcher, wie technifcher Hinſicht eine hervorragende Leiſtung, zeigt dieſe Anlage gleichwohl einige Mängel, unter welchen namentlich die vor der Südſeite des Meridian-Saales errichtete Terraſſe mit Steinpfeilern (zum Aufſtellen von Paſſage-Inſtrumenten) als ſchädliche Anlage bezeichnet wird, da ſie die Beobachtungsſicherheit durch thermiſche Störungen beeinträchtigt. Eben ſo ſtörend für die Meridian-Beobachtungen wirkt das ſtark ausladende, an den Spaltpfeilern zurückgekröpfte Hauptgeſims, welches die an den Wänden erhitzte Luft nach den Spaltöffnungen leitet und dort Luftzitterungen veranlaſſt.

Fig. 453.



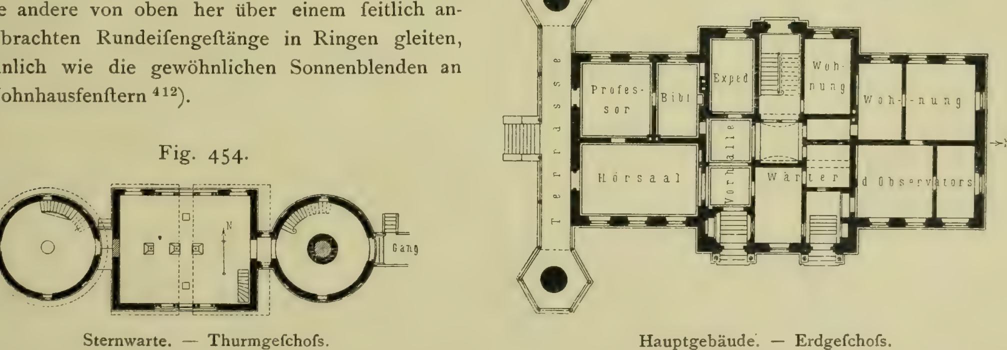
Lageplan der Univerſitäts-Sternwarte zu Kopenhagen [410]).

1:1500

A. Sternwarte.
B. Magnetiſches Obſervatorium.

Die Kuppel (ſiehe Fig. 422, S. 512), nach *Reuleaux*' Angaben conſtruirt, und zwar in Holzbohlen und Brettern mit Kupferdeckung, hat Rollen mit Spurrinne, die am beweglichen Theile befeſtigt ſind und über eine Sattelſchiene laufen; die Drehung erfolgt mittels Kurbel mit Eingriff in einen Triebſtock von einfacher, aber wohl bewährter Anordnung (ſiehe Fig. 426, S. 513). Die Spaltverſchluſsvorrichtung lehnt ſich im Weſentlichen an die der Berliner Mittelkuppel an. Da dieſe Einrichtung den Spalt jedesmal in ganzer Höhe (mehr als 90 Grad über dem Horizont) eröffnet, ſo hat man bei Tages- (Sonnen-) Beobachtung die Nothwendigkeit beſonderer Schutzvorrichtungen empfunden, welche in einfachſter Weiſe durch Zugblenden aus Drillich hergeſtellt ſind und die eine von unten, die andere von oben her über einem ſeitlich angebrachten Rundeiſengeſtänge in Ringen gleiten, ähnlich wie die gewöhnlichen Sonnenblenden an Wohnhausfenſtern [412]).

Fig. 454. Fig. 455.



Sternwarte. — Thurmgeſchoſs. Hauptgebäude. — Erdgeſchoſs.

1:500

Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel [413]).

[412]) Nach: HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252—254.

[413]) Die hier beigegebenen Darſtellungen ſind theils den Originalzeichnungen, theils freundlichen Mittheilungen des Herrn Baurath *Frieſe* zu Kiel entnommen.

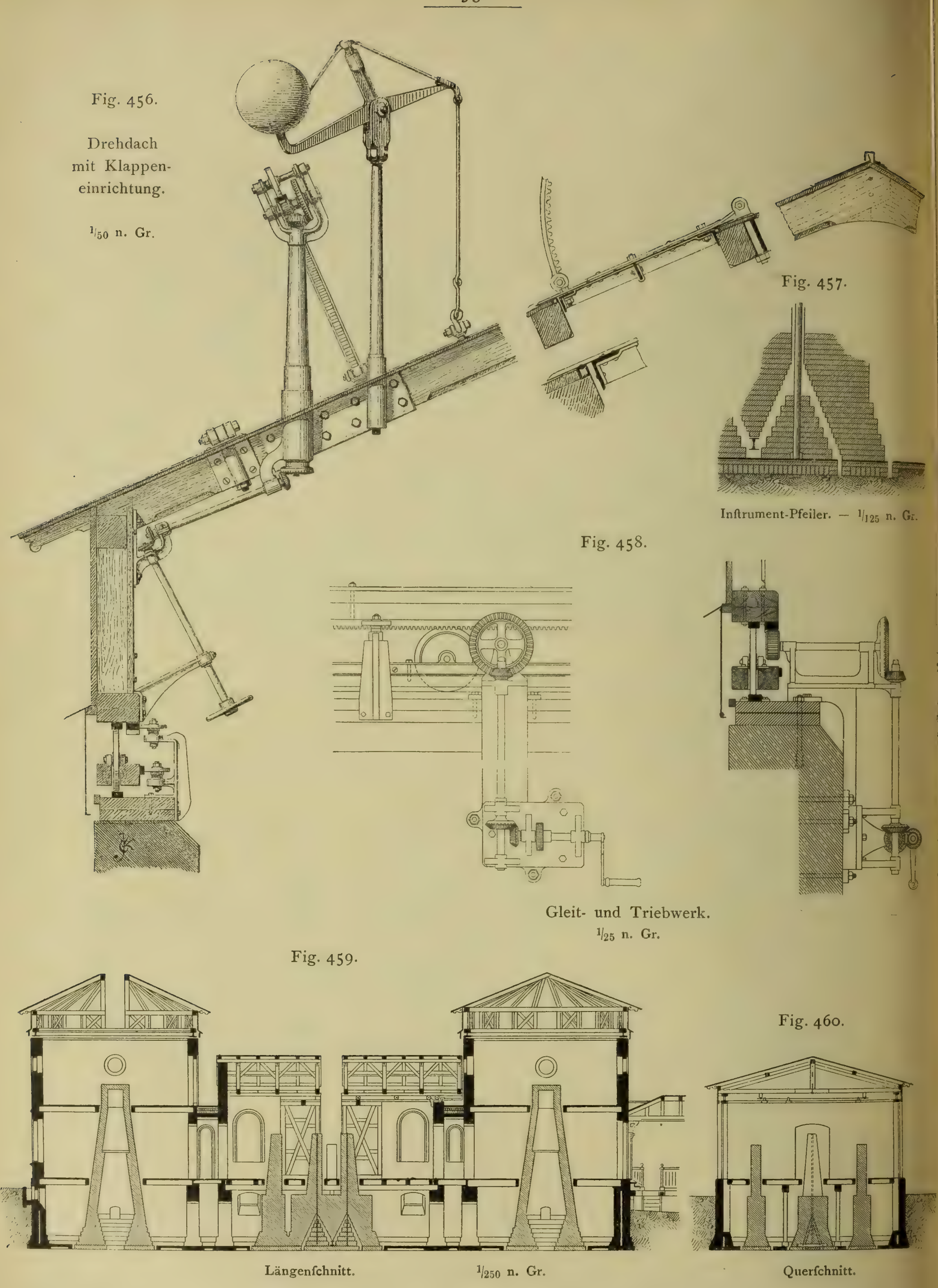


Fig. 456. Drehdach mit Klappeneinrichtung. $^{1}/_{50}$ n. Gr.

Fig. 457. Inſtrument-Pfeiler. — $^{1}/_{125}$ n. Gr.

Fig. 458. Gleit- und Triebwerk. $^{1}/_{25}$ n. Gr.

Fig. 459. Längenſchnitt. $^{1}/_{250}$ n. Gr.

Fig. 460. Querſchnitt.

Von der Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel [413]).

Arch.: *Freund.*

595.
Sternwarte zu Kiel.

Die Univerſitäts-Sternwarte zu Kiel beſteht aus zwei getrennten Theilen. Der ältere Theil dieſer ſehr zweckmäſsigen Anlage iſt gegen Ende der ſechziger Jahre urſprünglich als Seemannsſchule erbaut und enthält jetzt vorzugsweiſe Hörſäle, Bibliothek, Verwaltungsräume und Wohnungen zur Sternwarte. Die eigentliche Sternwarte, 1875—76 durch *Freund* ausgeführt, liegt ziemlich entfernt (weſtlich) von dieſem Gebäude und iſt mit ihm durch einen in Holz überdeckten Gang verbunden (Fig. 454 bis 461 [413]).

Als beſonders günſtig ſind hervorzuheben die geringe Höhe des Meridian-Saales über dem Boden und die Geſtaltung des ganzen Obſervatoriums im Grundriſſe (Fig. 454), welche den Meridian-Saal von Temperatur-Einflüſſen anderer Bautheile faſt ganz unabhängig macht.

Eine etwas gröſsere Länge der nach den beiden Thürmen führenden Zwiſchenbauten würde eine noch ſchärfere, dieſe Verhältniſſe begünſtigende Scheidung der einzelnen Beobachtungsräume von einander bewirkt haben. Der mittlere Theil der Nord- und Südwand des Meridian-Saales, beiderſeits des Beobachtungsſpaltes, beſteht aus nur auſsen verſchaltem Fachwerk, wodurch raſcher Temperatur-Ausgleich ſehr befördert und die immer läſtige Wangenbreite der Spaltbegrenzung eingeſchränkt wird.

Fig. 461.

Lageplan der Univerſitäts-Sternwerte zu Kiel.

A. Hauptgebäude.
B. Terraſſe.
C. Verbindungshalle.
D. Sternwarte.
E. Beobachtungsthürmchen.
M. Miren-Häuschen.
W. Windmeſſer.
a. Wirthſchaftsgebäude.
b. Aborte.
d. Eishaus.
e. Kohlenhaus der Kaiſerl. Marine.

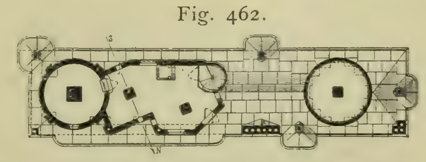
Als Eigenthümlichkeit iſt noch zu erwähnen, daſs die Ausgleichsgewichte zum Umlegen des Paſſage-Inſtrumentes an Stangen hängen, welche durch die Inſtrument-Pfeiler durchgehen und aus Mauerkörpern beſtehen, die ſich in je einem Hohlraum der Pfeiler befinden (Fig. 457, 459 u. 460). Die Pfeiler ſind durch Aſphaltſchichten gegen Grundfeuchtigkeit geſichert.

Der eine (öſtliche) Theil des Meridian-Saal-Daches kann in wagrechter Richtung dergeſtalt verſchoben werden, daſs ein ca. 1 m breiter Spalt frei gelegt wird (ſiehe Fig. 417, S. 509), während die lothrechten Läden ſich nach unten ſenken laſſen. Sämmtliche Dächer haben Holzſchalung mit aufgeklebter Leinwand. Das geſammte Drehwerk wird, eben ſo wie die Klappen-Conſtruction der Drehdächer (Fig. 456), als ſehr zweckmäſsig im Gebrauch bezeichnet.

596.
Sternwarte d. techn. Hochſchule zu Wien.

Die Sternwarte der techniſchen Hochſchule zu Wien, 1866 nach Angaben *Herr*'s durch *Wappler* ausgeführt, iſt nicht als ſelbſtändige Bauanlage, ſondern als Aufbau auf dem Dache eines Nebengebäudes der Wiener Techniſchen Hochſchule errichtet. Für ähnliche Zwecke, bei welchen es nicht ſowohl auf die Ausführung exacter Beobachtungen ſelbſt, als auf die Anleitung zu ſolchen ankommt, kann dieſe mit groſser Sorgfalt durchdachte und durchgebildete Anlage wohl als Muſter empfohlen werden.

Fig. 462.



Aſtronomiſches Obſervatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien.

1/500 n. Gr.

Eine ausführliche Veröffentlichung über dieſelbe, welche alle Einzelheiten in gröſserem Maſsſtabe darſtellt und der

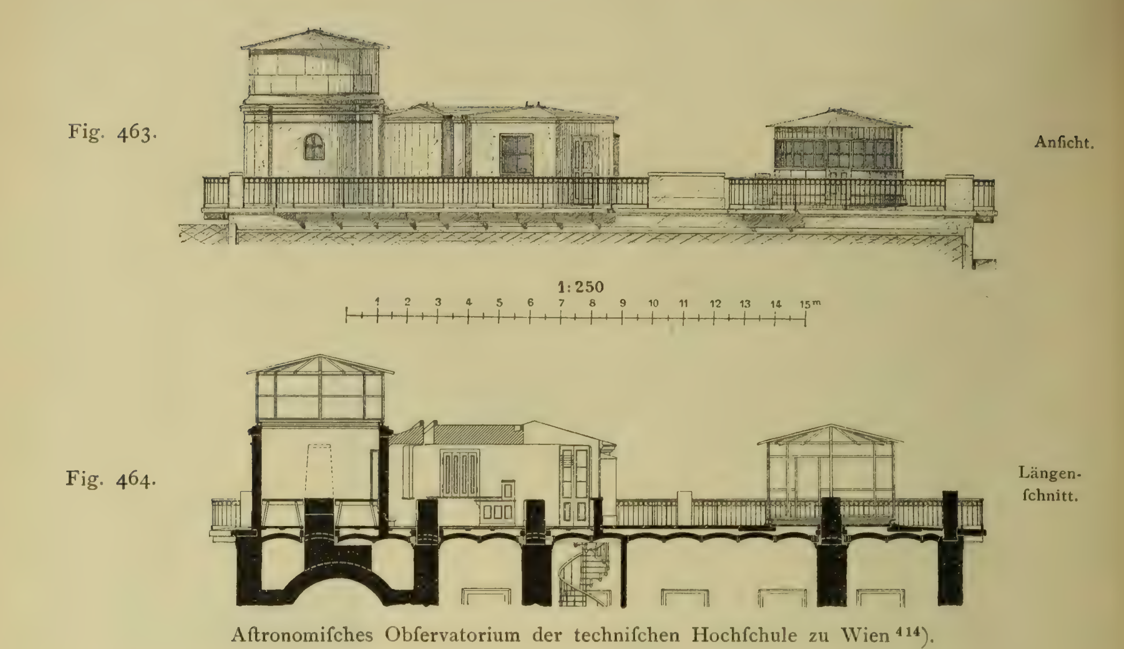


Fig. 463. Anſicht.

Fig. 464. Längen-ſchnitt.

Aſtronomiſches Obſervatorium der techniſchen Hochſchule zu Wien[414]).
Arch.: *Wappler.*

auch Fig. 462 bis 464 entnommen ſind, enthält das unten genannte Werk[414]); die Dachklappenanordnung und das Gleitwerk des Drehthürmchens ſind bereits in Fig. 414 (S. 508) u. 423 (S. 513) dargeſtellt.

597. Neue Sternwarte zu Wien.

Die (neue groſse) Sternwarte zu Wien, eine 1874—78 von *Fellner & Helmer* erbaute, groſsartige und mit den mächtigſten Inſtrumenten ausgerüſtete Warte (Fig. 465 bis 468[415]), liegt ganz auſserhalb des engeren Stadtgebietes auf einer Anhöhe, welche faſt vollſtändige Horizont-Freiheit gewährt. Gleichwohl werden weſentliche Punkte ihrer Baugeſtaltung in Aſtronomen-Kreiſen nicht durchweg günſtig beurtheilt.

Vor Allem ſtöſst die ſehr gedrängte Anordnung aller einzelnen Bautheile auf gewichtige Bedenken; doch iſt auch hervorzuheben, daſs — die Bedingung einer möglichſt zuſammengedrängten Anordnung als gegeben und für die Architekten bindend vorausgeſetzt — dieſe ihrer Aufgabe in möglichſt vollkommener Weiſe gerecht worden ſind. Jedenfalls entſpricht das hier beliebte Zuſammenfaſſen einer gröſseren Anzahl von Wohnungen etc. mit den Arbeits-, insbeſondere den Beobachtungsräumen der Warte ſelbſt in einen mächtigen Baukörper nicht den Grundſätzen, welche in Art. 577 (S. 516) an der Hand der bei früheren Anlagen gemachten Erfahrung als die für Neuanlagen günſtigſten hervorgehoben worden ſind.

So müſſen ſich denn wohl die Strahlungen der groſsen Mauermaſſen und Dachflächen, welche die mittlere Hauptkuppel umgeben, auf die Beobachtungen am vornehmſten Aequatorial-Inſtrument in ſtörender Weiſe geltend machen. Ob es möglich ſein würde, wenigſtens einen Theil dieſer Störungen durch Berieſelung der Dächer aufzuheben, ohne anderweite Nachtheile durch dieſe Maſsregel herbeizuführen, muſs bezweifelt werden. Auch die ſteinernen Terraſſen vor den Meridian-Sälen ſind aus den mehrfach angegebenen Gründen als nachtheilig zu erachten.

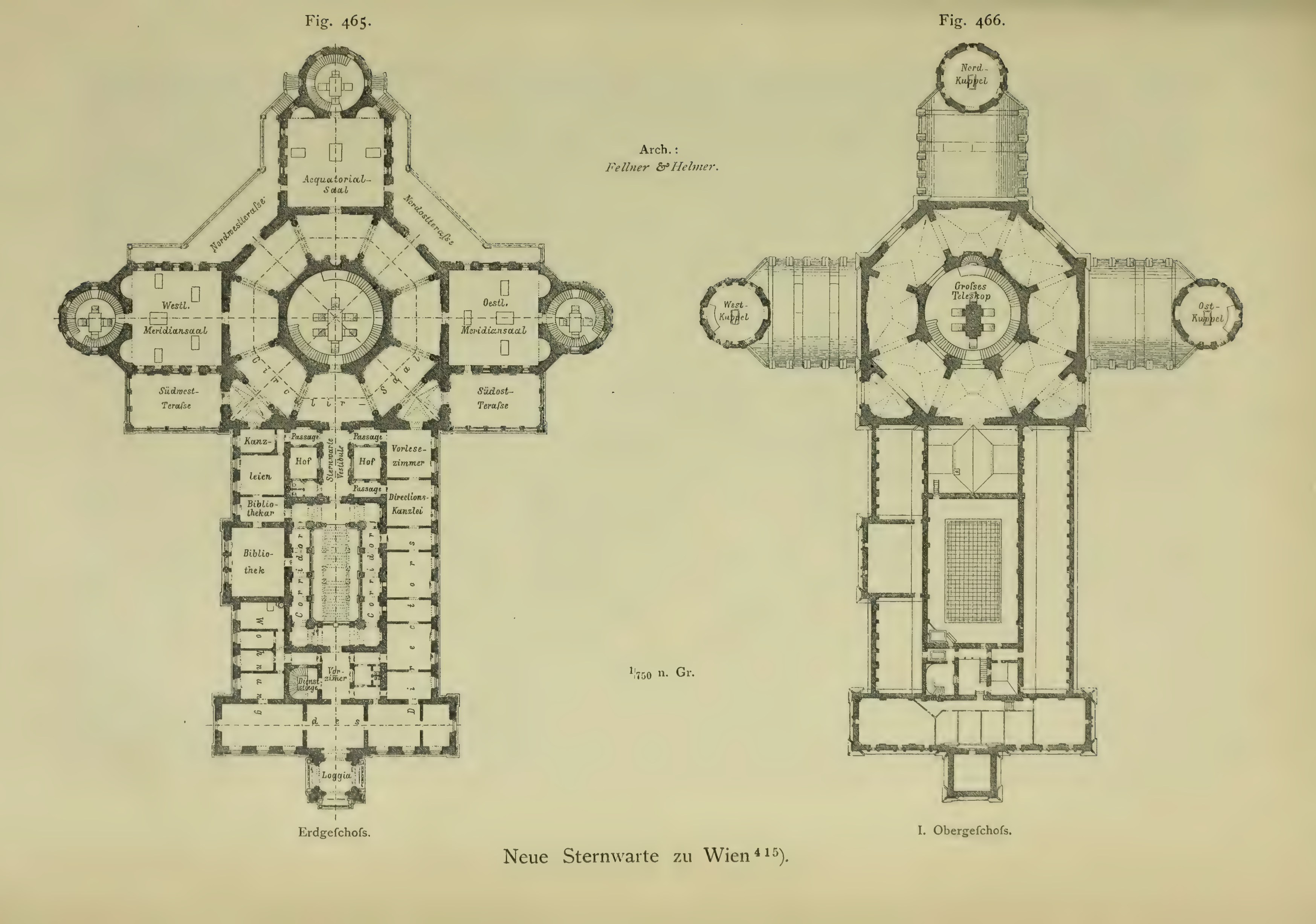
Die Säle für Beobachtungen im Meridian und erſten Vertical ſind geräumig angelegt; doch ſcheinen die Oeffnungen für raſchen Temperatur-Ausgleich nicht zu genügen. Die Inſtrumenten-Pfeiler erſcheinen für ihre Höhe nicht breitbaſig genug; auch iſt nicht zu erſehen, weſshalb bei der freien Lage des Baues die Fuſsböden dieſer Säle ſo ſtark überhöht und dadurch auch die Pfeiler in ihrer Höhe geſteigert worden ſind. Das Mittel einer Verſtärkung der Standfeſtigkeit der Pfeiler durch ſeitliches Einbetten kann nach den in Kap. 15 (unter c) über die Anlage von Feſtpfeilern entwickelten Grundſätzen nicht gebilligt werden.

Bei der groſsen Mittelkuppel (Fig. 409, S. 503 u. Fig. 419, S. 511, ſo wie Fig. 428, S. 514 u. Fig. 468) iſt die Dachhaut doppelt, während die kleineren nur einfaches Eiſenblechdach haben. Die Spaltverſchlüſſe beſtehen bei der groſsen Kuppel aus einem Schieber mit Gewichtausgleichung, bei den

[414]) Wist, J. Studien über ausgeführte Wiener Pau-Conſtructionen. Wien 1872. Taf. 16—18.
[415]) Nach: Allg. Bauz. 1881, Bl. 1, 2, 4.

Fig. 465.

Fig. 466.



Erdgeschofs.

I. Obergeschofs.

Neue Sternwarte zu Wien [415]).

Fig. 467.



Schaubild.

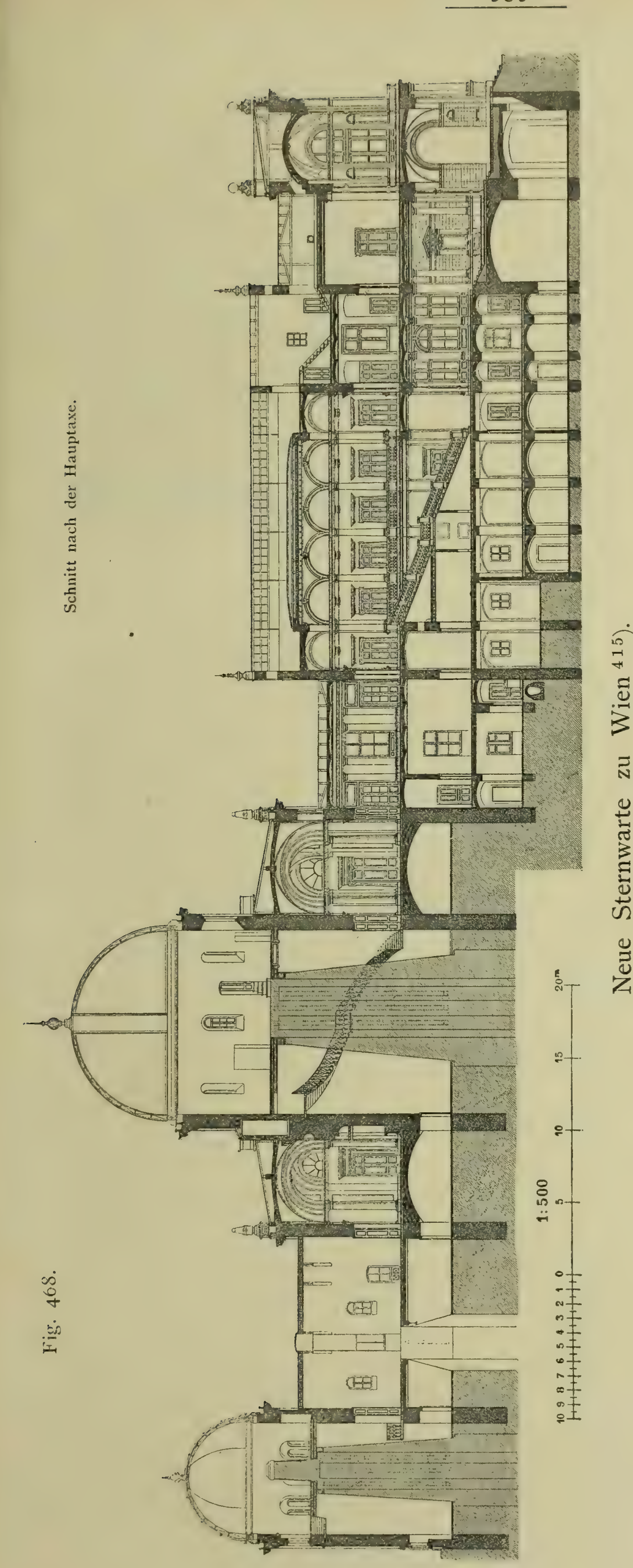


Fig. 468.

Neue Sternwarte zu Wien [415].

Schnitt nach der Hauptaxe.

kleineren aus über einander liegenden Theilſchiebern, welche ſich rückwärts unter die feſte Kuppelhülle ſchieben. Es iſt dieſſeits nicht bekannt, welche Erfahrungen man mit dieſen Anlagen bei ungünſtigen Witterungsverhältniſſen (Schnee, Glatteis etc.) gemacht hat; an anderen Orten haben ſich bei ähnlichen Anlagen in dieſen Fällen mitunter Schwierigkeiten gezeigt. Die Heliometer- (Süd-) Kuppel hat einen ſeitwärts um die lothrechte Axe drehenden Segmentſchieber (Fig. 419, S. 511 u. Fig. 467).

Ueber die verſchiedenen Veröffentlichungen dieſes Bauwerkes giebt das am Schluſſe dieſes Kapitels beigefügte Literatur-Verzeichniſs Aufſchluſs.

598. Sternwarte zu Straſsburg.

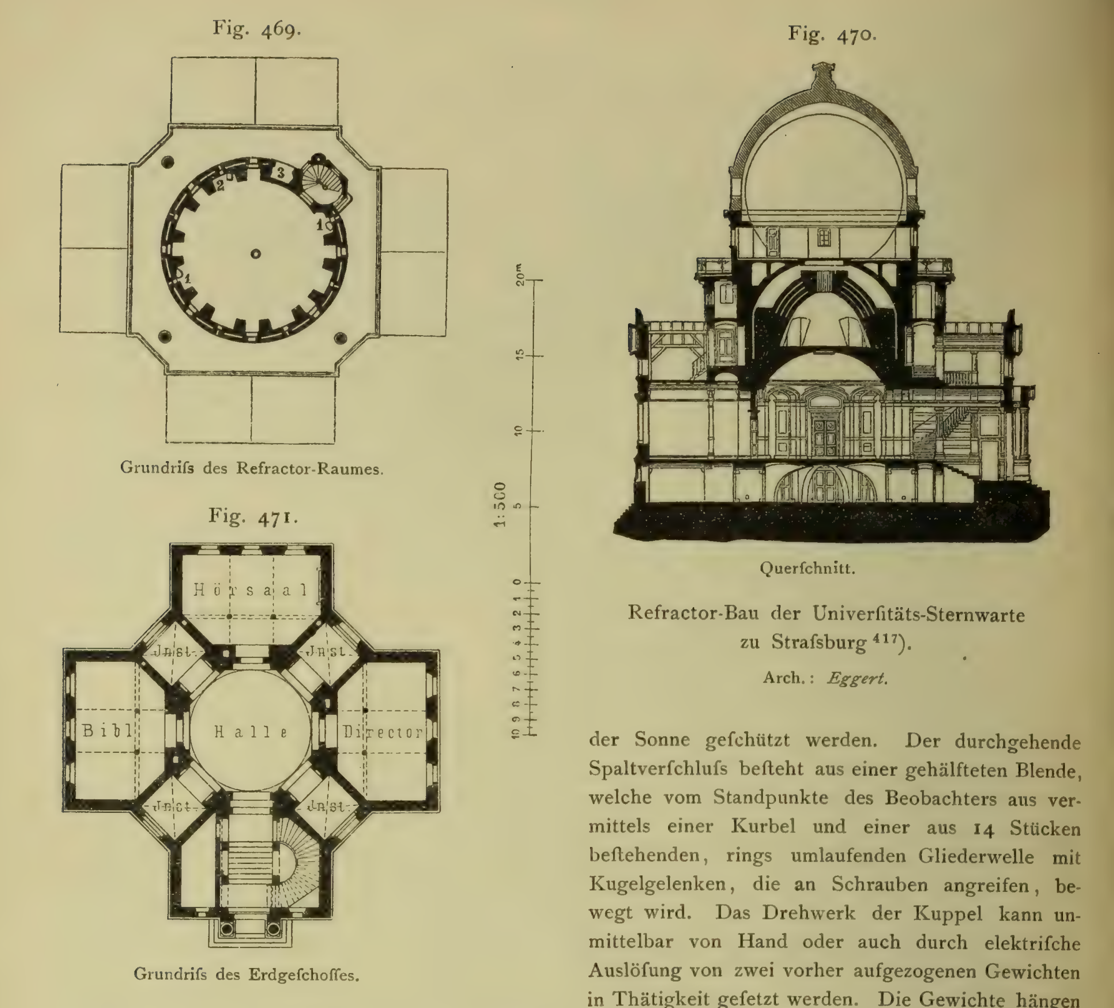
Die Univerſitäts-Sternwarte zu Straſsburg, 1877—80 von *Eggert* erbaut, zeigt im Gegenſatz zu der Wiener Anlage eine ziemlich weit geführte Trennung der einzelnen Theile.

Wie der Lageplan in Fig. 5 (S. 16) ergiebt, ſetzt ſich, abgeſehen von kleineren Nebenbauten, das Ganze aus drei Haupttheilen zuſammen, nämlich dem Refractor-Bau, dem Meridian-Bau und einem Wohnhauſe; bedeckte Gänge verbinden dieſe drei Gebäude unter einander.

Eingehende Veröffentlichungen über die Anlage hat ſich der Architekt vorbehalten, ſo daſs die gegenwärtigen Mittheilungen ſich im Weſentlichen auf das Wenige beſchränken müſſen, was die unten genannte Feſtſchrift [416]) enthält.

Der Refractor-Bau (Fig. 469 bis 471 [417]) iſt auf eine einzige ſtarke Betonplatte gegründet. Einige im Kuppelpfeiler ausgeſparte Hohlräume nehmen Uhren auf. Die Kuppel (nach Entwürfen *Zimmermann*'s conſtruirt) hat 10,50 m Durchmeſſer, iſt mit Zink auf Holzſchalung gedeckt und ſoll durch Waſſerberieſelung gegen einſeitige Erhitzung in

[416]) Siehe: Feſtſchrift zur Einweihung der Neubauten der Kaiſer-Wilhelms-Univerſität Straſsburg. Straſsburg 1884. S. 79.



Grundrifs des Refractor-Raumes.

Querfchnitt.

Grundrifs des Erdgefchoffes.

Refractor-Bau der Univerfitäts-Sternwarte zu Strafsburg [417]).

Arch.: *Eggert.*

der Sonne gefchützt werden. Der durchgehende Spaltverfchlufs befteht aus einer gehälfteten Blende, welche vom Standpunkte des Beobachters aus vermittels einer Kurbel und einer aus 14 Stücken beftehenden, rings umlaufenden Gliederwelle mit Kugelgelenken, die an Schrauben angreifen, bewegt wird. Das Drehwerk der Kuppel kann unmittelbar von Hand oder auch durch elektrifche Auslöfung von zwei vorher aufgezogenen Gewichten in Thätigkeit gefetzt werden. Die Gewichte hängen in Schachten, die bis zur Kellerfohle hinabreichen. In architektonifcher Hinficht ift die Anlage als befonders wohl gelungen zu bezeichnen.

Vom Meridian-Bau [416]) ift hier nur hervorzuheben, dafs zu den Wänden der Säle Wellblech mit einer äufseren Holz-Jaloufie-Umblendung in weitem Umfang verwendet worden ift.

b) Aftro-phyfikalifche Obfervatorien.

599. Charakteriftik und Erforderniffe.

Für diefe ganz der neueren Zeit angehörige Gattung von Obfervatorien hat fich ein beftimmter Typus noch nicht entwickelt; doch ift für fie als befonders charakteriftifch die nahe Verbindung der für Fernbeobachtungen dienenden Räume mit chemifchen, phyfikalifchen und photographifchen Laboratorien, fo wie mit Einrichtungen zu fpectral-analytifchen Unterfuchungen zu bezeichnen.

Zu den Fernbeobachtungen dienen mehrere äquatorial aufgeftellte Inftrumente, welche wegen der häufig mit den Fernrohren zu verbindenden Spectral-Apparate eine verhältnifsmäfsig weiträumige Bauanlage bedingen. Sonft gleicht eine folche Anlage im Wefentlichen einem aftronomifchen Drehthurm. Durchgangs-Inftrumente treten bei diefen Anftalten nicht in erfter Linie auf, fo fern nicht aus befonderen Rückfichten ein allgemeiner Zeitdienft mit der Anftalt verbunden werden mufs. Doch

417) Nach ebendaf., S. 80 bis 82.

ift zu bemerken, dafs es ftets bequem gefunden werden dürfte, für die unerläfslichen Zeitbeftimmungen bei den Arbeiten des Inftitutes nicht auf andere, wenn auch nahe liegende Sternwarten angewiefen zu fein. So hat man z. B. beim Potsdamer Obfervatorium fich noch nachträglich zur Aufftellung eines kleinen Durchgangs-Inftrumentes entfchloffen, weil die urfprünglich in das Auge gefaffte Entnahme der Zeit von der Berliner Sternwarte trotz der relativen Nähe beider Anftalten fich auf die Dauer als ftörend für den laufenden Beobachtungsdienft erwies.

Zur Aufnahme von photographifchen Bildern der Sonne etc. bedarf fodann die Anftalt befonderer Einrichtungen. Für die Sonnenaufnahmen dient gewöhnlich ein feft liegendes Inftrument, welches das von einem Helioftaten aufgefangene Sonnenlicht empfängt. Ein vollftändiges photographifches Laboratorium und eine Anlage zur Vervielfältigung der photographifchen Bilder ergeben fich hiernach von felbft als nothwendig.

Meteorologifche Beobachtungen werden bei den aftro-phfikalifchen Unterfuchungen nie ganz zu entbehren fein. Man geht defshalb, wie fchon in Art. 523 (S. 475) bemerkt wurde, meift darauf aus, Einrichtungen für erftere, fo wie magnetifche Stationen mit den aftro-phyfikalifchen Warten in nahe Beziehung zu bringen.

600.
Bauftelle
und
Umgebung.

Für eine Anftalt der hier befprochenen Art ift in hervorragendem Mafse eine freie, jeder Art Störung entzogene, hohe und trockene Lage auf einem mit Pflanzenwuchs bedeckten und dadurch möglichft vor Erhitzung gefchützten Gelände wichtig. Auch wird es ftets erwünfcht fein, Raum für kleinere Nebenanlagen zu vorübergehenden Beobachtungen ohne Störung der Hauptanlagen auf dem Anftaltsgebiet verfügbar zu haben.

Ganz befonders wichtig aber bleibt für diefe Warten eine möglichft vollftändige Horizont-Freiheit und eine durch keinerlei thermifche Wirkungen oder fonftige Verunreinigungen getrübte Luft.

601.
Obfervatorium
bei
Potsdam.

Die hier bekannt gewordenen Beifpiele ausgeführter Anlagen follen im Folgenden nach der Reihenfolge ihrer Entftehung befprochen werden. Hiernach kommt als erfte derfelben das aftro-phyfikalifche Obfervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam zur Befchreibung.

Im erften 1873 aufgeftellten Gründungsplane diefer in den Jahren 1875—79 durch den Verfaffer erbauten Anlage war eine unmittelbare Verbindung der aftro-phyfikalifchen Forfchungen mit meteorologifchen und magnetifchen Beobachtungen beabfichtigt. Spätere Erwägungen liefsen es jedoch zweckmäfsiger erfcheinen, für den meteorologifch-magnetifchen Dienft eine befondere Anftalt zu errichten, für welche eine geeignete Bauftelle ganz in der Nähe der aftro-phyfikalifchen Warte auserfehen wurde.

Noch für eine dritte hoch wiffenfchaftliche Anftalt, das geodätifche Inftitut, ift auf dem Telegraphenberge, gleichfalls nahe dem hier befprochenen Obfervatorium, eine geeignete Bauftelle offen gehalten, fo dafs fich künftig hier eine eigenartige und umfaffende wiffenfchaftliche Niederlaffung entwickeln wird.

Das für diefe Anftalten abgegrenzte Stück des im Staatsbefitz befindlichen gröfseren Waldgebietes umfafft eine Fläche von etwa 17 ha, gewährt alfo jeder derfelben genügenden Raum zur felbftändigen und ungeftörten Entfaltung.

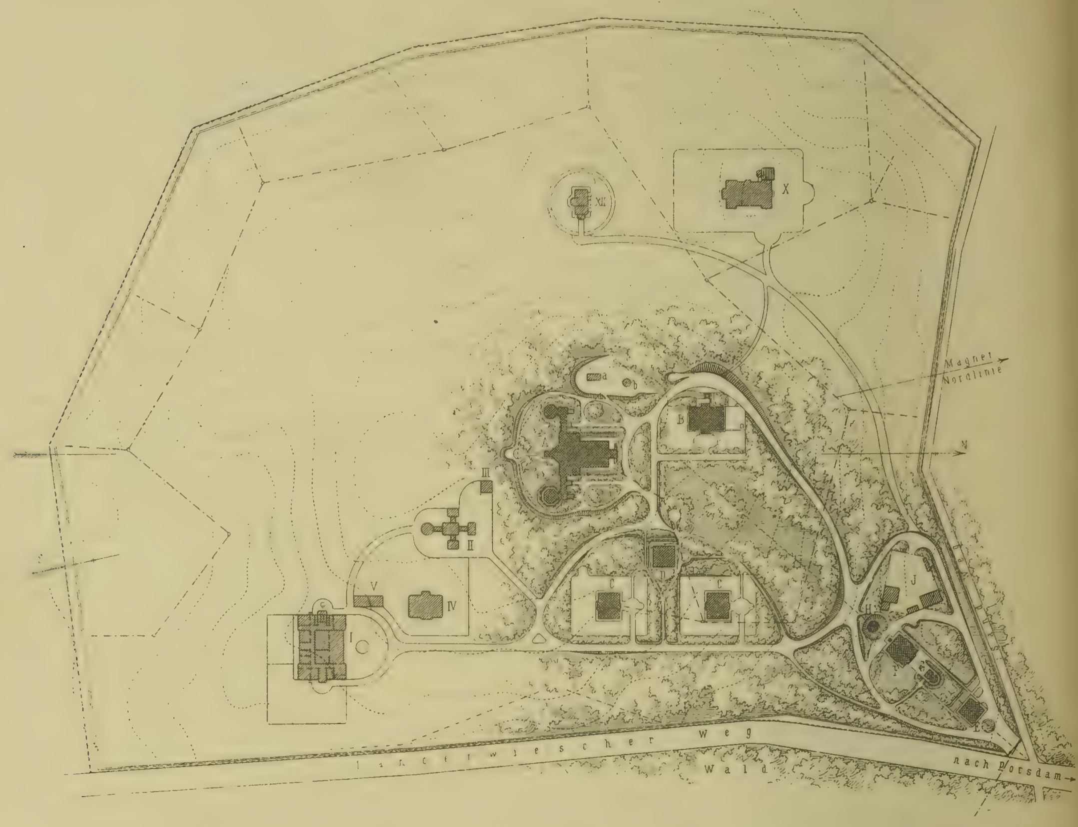
Diefes Anftaltsgebiet liegt auf dem füdlichen Havel-Ufer, etwas über 1 km vom Bahnhof Potsdam der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eifenbahn entfernt, und erhebt fich mit feiner höchften, die eigentliche Warte tragenden Kuppe etwa 64 bis 65 m über dem Havel-Spiegel (annähernd 94 m Meereshöhe), während der tief liegendfte Punkt deffelben noch um etwa 42 m die Havel überhöht. Diefe relativ hohe Lage fichert dem Obfervatorium genügende Horizont-Freiheit, fo dafs die Beobachtungsthürme nur einer mäfsigen Höhe bedurften, welche durch Verfuche mit einem Holzgerüft vorher feft geftellt wurde.

Der hier mitgetheilte Lageplan (Fig. 472) veranfchaulicht die allgemeine Anordnung der Bauten und zeigt eine thunlichft zerftreute Anlage, fo zwar, dafs die gröfseren Wohnungen etc. ganz von den

Obfervatorien getrennt find, während mit letzteren nur die Laboratorien und Gefchäftsräume, fo wie eine kleinere Dienftwohnung einen zufammenhängenden, jedoch mannigfach gegliederten Baukörper bilden.

Von Nebenanlagen fei zunächft erwähnt der Tiefbrunnen (Fig. 475 [418]), welcher, zur Wafferverforgung der Anftalt beftimmt, eine Tiefe von etwa 46 m erhalten muffte und gleichzeitig auch zu manchen wiffenfchaftlichen Zwecken Verwendung finden kann; namentlich dient er zur Beobachtung der Boden-Temperatur in

Fig. 472.



Lageplan des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums, des meteorologifch-magnetifchen Inftitutes und des geodätifchen Inftitutes auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

$^1/_{4500}$ n. Gr.

Geodätifches Inftitut:

I. Hauptgebäude mit den Räumen für Längenmafs- und Pendel-unterfuchungen.
II. Obfervatorium für Winkelmeffungen.
III. Thurm für directe Erdmeffungen.
IV. Wohnhaus des Directors.
V. Kiften- und Packhaus.

Aftro-phyfikal. Ob ervatorium

A. Hauptgebäude.
B. Wohnhaus des Directors.
C, C'. Wohnungen der Obfervatoren.
D. « des Affiftenten und des Dieners.
E. « des Mafchiniften und des Heizers.
F. Mafchinenhaus und Gasanftalt.
G. Brunnen.
H. Glasglocke.
J. Wirthfchaftshof mit Schuppen etc.
a. Durchgangs-Inftrument.
b. Drehthurm für photogr. Himmelsaufnahmen.

Meteorologi ch-magnetifches Inftitut:

X. Hauptgebäude mit Wetterthurm, Laboratorien etc.
XII. Magnetifche Obfervatorien.

verfchiedenen Tiefen unter Tag. Zu diefem Zwecke find Metallrohre an verfchiedenen Stellen des Brunnenfchachtes, und zwar nahe unter Tag beginnend, bis abwärts nahe dem Wafferfpiegel in das umgebende Erdreich geftreckt, in welchen die Erd-Thermometer Aufnahme finden. Eine bis zum Wafferfpiegel hinabreichende Wendeltreppe macht alle Theile des Brunnenfchachtes zugänglich und vermittelt auch den Zu-

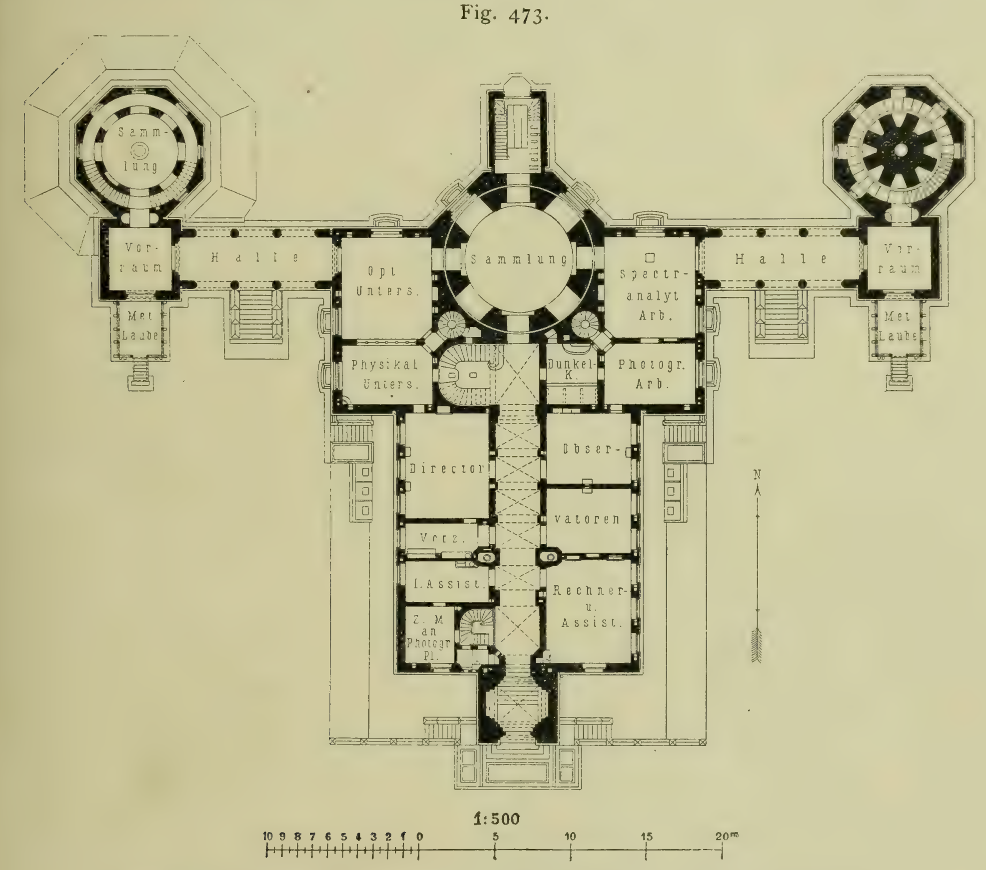
[418]) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1879, Bl. 7.

gang zu einer etwa 25 m unter Tag liegenden Kammer von conſtanter Temperatur. Ferner iſt zu erwähnen das Gebäude für die maſchinellen Anlagen, in welchem die Maſchinen für die Waſſerförderung, ſo wie eine nach *Pintſch*'s Syſtem eingerichtete Gasbereitungsanſtalt und eine kleine Schmiede- und Schloſſerwerkſtätte untergebracht ſind. Die Brunnenpumpe hat hydrauliſches Geſtänge, ſo daſs ihr Gang etwaigen wiſſenſchaftlichen Arbeiten im Brunnen nicht hinderlich iſt.

Eine gedeckte Verbindung der Nebenanlage, beſonders der Wohnhäuſer mit dem Hauptgebäude, iſt nicht für nothwendig, ja nicht einmal für zweckmäſsig erachtet worden. Befeſtigte Fuſs- und Fahrwege vermitteln den Verkehr auf dem Anſtaltsgebiet.

Das Hauptgebäude (Fig. 473) nimmt, wie bereits geſagt, die höchſte Stelle des Anſtaltsgebietes ein und zerfällt in einen ſüdlichen Mittelbau mit dem im Polygon nach Süden vorſpringenden groſsen Mittelthurm, einen unmittelbar nördlich an den Mittelbau ſich anſchlieſsenden Nordflügel mit dem am nördlichen Ende vorgelegten Waſſerthurm und den beiden kleineren ſeitlichen Thürmen, welche mit dem Mittelbau durch einen Hallengang in Verbindung geſetzt ſind.

Fig. 473.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Hauptgebäude. — Grundriſs des Erdgeſchoſſes.

Arch.: *Spieker*.

Der Mittelthurm (ſiehe Fig. 400, S. 497) iſt zur Aufſtellung des groſsen *Repſold*'ſchen Refractors beſtimmt und hat im Beobachtungsraum 10 m lichten Durchmeſſer. An ſeine Südſeite ſchlieſst ſich der Vorbau für den Heliographen (zu Sonnen-Photographien) an, deſſen Dach nachträglich in gleiche Höhe mit dem Schwebeboden des Beobachtungsraumes im Hauptthurm gebracht und mit Steinplatten abgedeckt worden iſt, um eine geeignete Stelle zum Ausfahren kleinerer Inſtrumente vom Mittelthurmraume in das Freie zu gewinnen. Beiderſeits (öſtlich und weſtlich) vom Mittelthurm liegen im Hauptgeſchoſs des ſüdlichen Mittelbaues die Laboratorien für phyſikaliſche, chemiſche und photographiſche Unterſuchungen. Der das groſse Inſtrument tragende iſolirte Feſtpfeiler iſt als überwölbter Hohlkörper geſtaltet und enthält

Fig. 474.



Aſtro-phyſikaliſches Obſervatorium auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

im Hauptgefchofs einen runden Kuppelfaal von 7 m Durchmeffer mit Nifchen, welcher zu Bibliotheks- und fonftigen Sammlungszwecken dient.

Die beiden Seitenthürme (fiehe Fig. 398 u. 399, S. 496) bieten Beobachtungsräume von 7 m Durchmeffer im Lichten. Der weftliche dient dem zweiten gröfseren (*Grubb*'fchen) Refractor zur Aufftellung und hat daher einen mittleren ifolirten Feftpfeiler. Der öftliche hingegen follte verfchiedene kleinere Inftrumente abwechfelnd aufnehmen und erhielt defshalb eine ftark unterwölbte Plattform auf möglichft feft verfteiftem Unterbau.

An die nördlich hinter den Seitenthürmen liegenden Vorräume fchliefsen fich nordwärts die in Holz conftruirten thermographifchen Lauben (für Beobachtungen der Luft-Temperatur beftimmt) an.

Der Nordflügel (fiehe Fig. 400, S. 497 u. Fig. 473) enthält vorzugsweife die Gefchäftszimmer der Aftronomen und Rechner, fo wie in einem Untergefchofs die Caftellans-Wohnung und die Sammelheiz-Anlage.

Das Untergefchofs des füdlichen Mittelbaues dient zu gröberen chemifchen, fo wie zu mechanifchen Arbeiten (Tifchler- und Schlofferwerkftätte etc.).

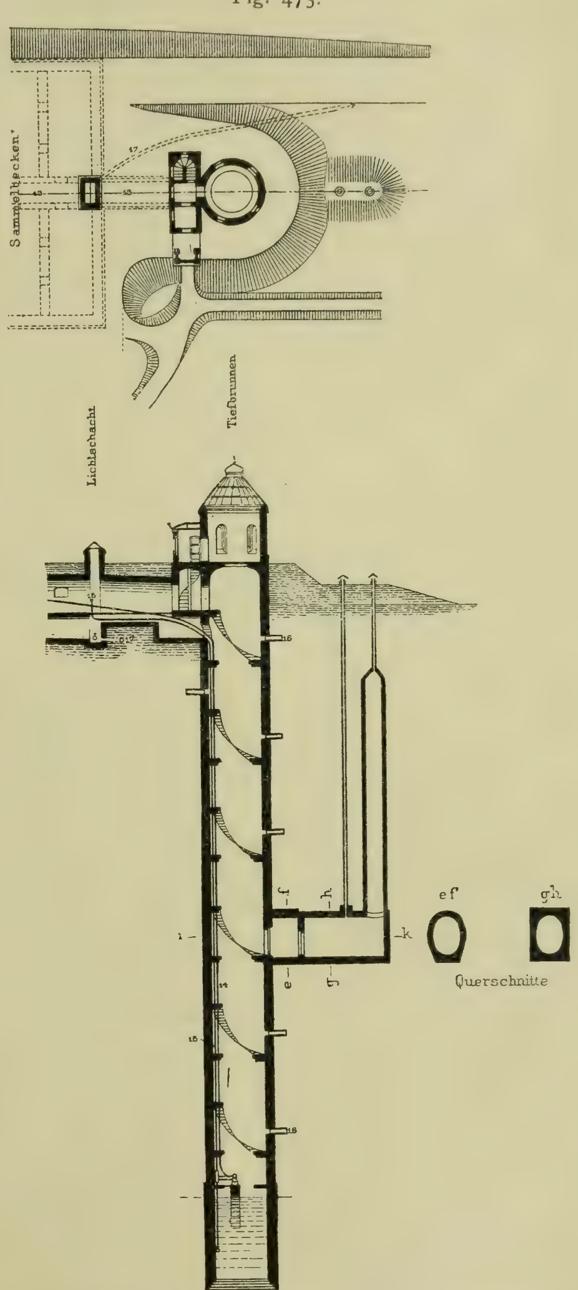
So ift der wünfchenswerthe Zufammenhang aller hinfichtlich ihrer Zweckbeftimmung in nahen Beziehungen zu einander ftehenden Räume gewahrt, ohne doch eine nachtheilige Häufung von Baumaffen, befonders an der Südfeite des Obfervatoriums, herbeizuführen.

Namentlich die Angliederung der Seitenthürme an den Mittelbau durch feitlich offene Hallen — nicht durch gefchloffene Bauanlagen — verhindert die Entftehung ftarker Wärmeftrahlungen, da zwifchen den weiten Hallenöffnungen hindurch ftets ein ungehinderter Luftausgleich zwifchen Nord- und Südfeite ftattfindet.

Eine Meridian-Saalanlage ift nicht vorhanden. Zu den nöthigen Zeitbeftimmungen dient ein kleines *Bamberg*'fches Paffage-Inftrument, welches nachträglich in einem befonderen leichten Holzgehäufe neben dem Hauptgebäude Aufftellung gefunden hat.

Die Drehkuppeln der drei Beobachtungsthürme find (von *L. Löwe & Comp.* in Berlin) ganz in Eifen-Conftruction mit äufserer Eifenblech- und innerer Holzbekleidung möglichft leicht hergeftellt. Der Hohlraum zwifchen beiden Deckhäuten mündet nach einem im Zenith der Kuppel fitzenden Saugkopf; die Drehbewegung wird durch ein Syftem conifcher Rollen auf abgedrehtem Rollkranz vermittelt und geht fehr leicht vor fich; der Mittelpunkt des Rollkegels liegt in der unteren Horizontalen. Für die Beobachtungsfpalte war zweifeitige Anlage vorgefchrieben, dafür aber ein fefter Zenith-Schlufs zugeftanden. Für Zenith-Beobachtungen, welche überhaupt felten vorkommen, genügen (da

Fig. 475.



Brunnenanlage des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums bei Potsdam[418]).

$^1/_{500}$ n. Gr.

das Inſtrument etwas excentriſch aufgeſtellt und zum Umlegen eingerichtet iſt) Klappen nahe am Kuppel-Zenith. Im Uebrigen wurde beſonderer Werth darauf gelegt, daſs die Verſchluſseinrichtungen es geſtatten, nur gerade denjenigen Punkt des Spaltes, durch welchen die Beobachtung eben ſtattfinden ſoll, frei zu machen, den ganzen übrigen Spalt aber geſchloſſen zu halten, eben ſo aber auch nach Bedarf die ganze Spaltöffnung frei zu legen. Um dieſen Bedingungen zu genügen, wurden für jede Spaltöffnung zwei Well-blech-Rollläden angeordnet, von welchen ſich eine von oben nach unten, der andere umgekehrt auf-, bezw. abrollen läſſt. Die Bewegung wird an der Mittelkuppel durch Stahlbänder, an den ſeitlichen durch Gliederwellen mit Univerſal-Gelenken vermittelt und gleich der Kuppeldrehung durch Angriff an Seilrädern bewirkt. Ein Uebelſtand hat ſich bei dieſer Anordnung in ſo fern ergeben, als die Wellen der Rollläden an den Laufröllchen ſich mehr als erwünſcht reiben und dadurch ein unangenehmes Geraſſel beim Bewegen der Läden verurſachen. Untergelegte Stahlbänder, deren Anordnung urſprünglich beabſichtigt war, aber bei der Ausführung aus hier nicht zu erörternder Veranlaſſung aufgegeben werden muſſte, würden jedenfalls einen ruhigeren und ſtetigeren Gang ſichern. Auch ſcheint es empfehlenswerth, für den Fall ähnlicher Ausführung den Durchmeſſer der Trommelwelle, auf welcher die Rollblende ſich aufwickelt, etwas gröſser, als hier geſchehen iſt, zu wählen. Im Uebrigen iſt man mit dieſer Einrichtung wohl zufrieden, wenn auch — wie bei einem ſolchen ziemlich complicirten Mechanismus wohl erklärlich iſt — mitunter kleinere und gröſsere Inſtandſetzungen nöthig werden.

Das flache Dach des Gebäudes iſt mit Holzcement und darüber mit Raſen abgedeckt. Ueber dem Dache des Nordflügels erhebt ſich ein kleines, in Eiſen und Glas hergeſtelltes Gehäuſe für photographiſche Vervielfältigungen.

Eine erſchöpfende Veröffentlichung über die ganze Bauanlage ſteht noch aus. Ein beim Abſchluſs des Baujahres 1877 amtlich erſtatteter Baubericht findet ſich in der unten genannten Zeitſchrift[419]).

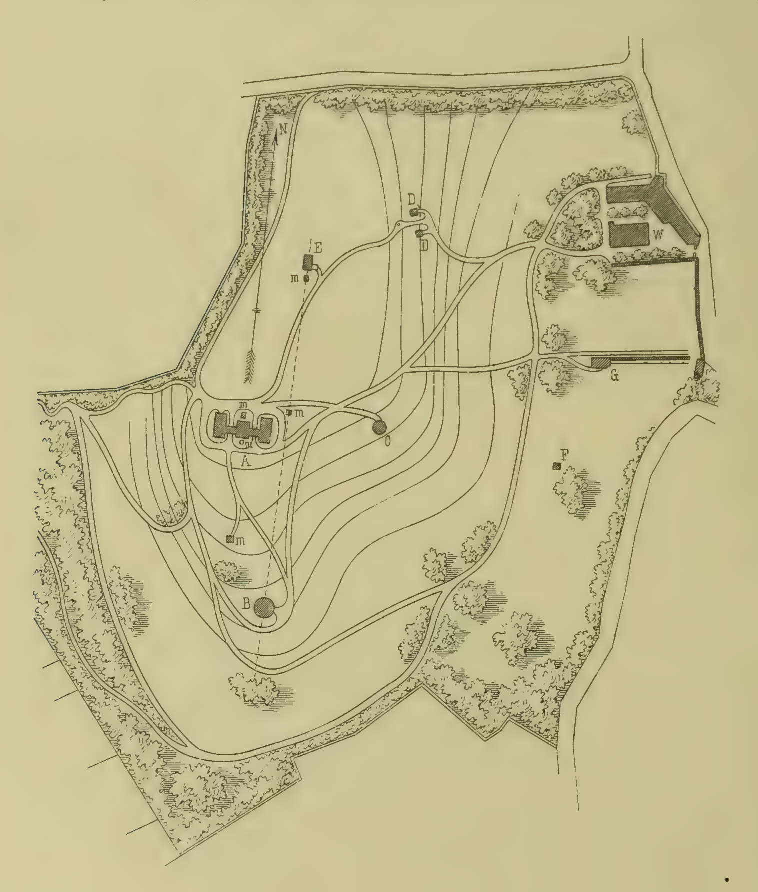


Fig. 476.

Lageplan des aſtro-phyſikaliſchen Obſervatoriums zu Bordeaux[420]).

A. Meridian-Bau.
B. Kuppel von 10 m } Durchm.
C. Kuppel von 5 m } Durchm.
D. Magnetiſche Stationen.
E. Proviſoriſche Meridian-Hütte.
F. Thermometer-Hütte.
G. Gärtnerei.
W. Wohnhaus.
m, m. Miren-Pfeiler.

Arch.: *Perraux.*

$^1/_{4500}$ n. Gr.

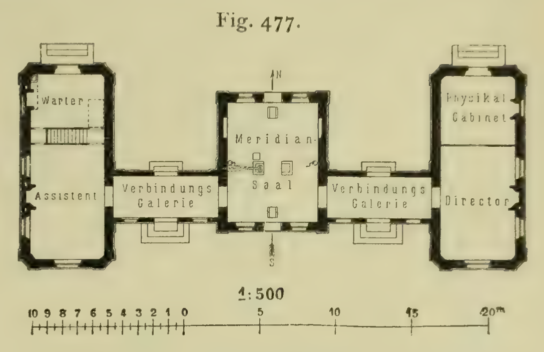
419) Zeitſchr. f. Bauw. 1879, S. 33.

420) Die hier mitgetheilten Angaben und Abbildungen ſind der Freundlichkeit des Herrn Directors *Rayet* in Bordeaux zu verdanken, theilweiſe auch entnommen aus: *Annales de l'obſervatoire de Bordeaux*, 1885.

Das aftro-phyfikalifche Obfervatorium bei Bordeaux, 1879—81 durch *Perraux* errichtet, liegt 4 km von Bordeaux auf einem ca. 75 m über dem Meere fich erhebenden Hügel mit fanften Abhängen in parkartiger Umgebung und zeigt, wie der in Fig. 476 [420]) mitgetheilte Lageplan erkennen läfft, eine fehr zerftreute Anlage, da fowohl der hier ausnahmsweife erforderliche Meridian-Saal, wie die beiden Kuppelthürme und die Wohnhäufer ganz von einander getrennt angeordnet und nur durch unbedeckte Wege mit einander verbunden find.

602. Obfervatorium zu Bordeaux.

Fig. 477.



Meridian-Bau des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums zu Bordeaux [420]).

Der Meridian-Saal, welcher feine Einrichtung wefentlich den nautifchen Intereffen der Stadt Bordeaux (Zeitbeftimmung und Controle der Schiffsuhren) verdankt, hat die in Fig. 415 u. 416 (S. 509) dargeftellte zweckmäfsige Anordnung erhalten. Von ihm getrennt und nur durch leichte Zwifchenbauten verbunden, liegen beiderfeits die Arbeitszimmer etc. der Aftronomen (Fig. 477 [420]). Die lothrechten Theile der Beobachtungsfpalte find durch zweiflügelige Fenfter in Eifenrahmen verfchloffen. Die Fenfter haben aufser den verglasten Flügeln noch Jaloufie-Läden, um einen fortwährenden Temperatur-Ausgleich herftellen zu können. Der im Dach liegende Theil des Spaltes wird durch feitliche Verfchiebung des Daches je zur Hälfte nach rechts und links geöffnet, wie dies der Schnitt in Fig. 415 (S. 509) veranfchaulicht. Für ein ftrengeres Klima würden fich bei Anwendung des gleichen Syftemes wohl eine etwas fteilere Dachneigung, fo wie überhaupt Einrichtungen zum Entlüften und Entwäffern des Hohlraumes zwifchen äufserer Dach- und innerer Deckhaut empfehlen (letzteres wegen der fich bildenden feuchten Niederfchläge).

Die Feftpfeiler beftehen aus Grobmörtel, die Inftrument-Pfeiler aus Kalkftein. Der Meridian-Saal kann durch eine Feuerluft-Heizanlage angemeffen temperirt werden, was namentlich bei plötzlichem Wetterumfchlag, z. B. Thauwetter nach ftärkerem Froft, nöthig wird.

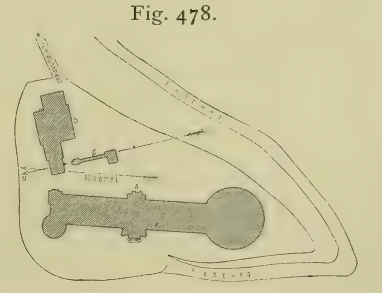
Die beiden Kuppelthürme, einer von 10,0 m, der andere von 5,4 m Durchmeffer, haben Drehdächer ganz aus Stahl; doch fällt die grofse Stärke der Dachhaut mit 3 mm, bei der Schiebeklappe fogar 4 mm, auf. Die innere Verkleidung befteht aus Linoleum. Die Rollkegel find, wie in Potsdam, nach innen geneigt und aus einem Stück hergeftellt; fie haben auch nur einen Führungsreif (fiehe Fig. 425, S. 513). Die Conftruction einiger Einzelanordnungen geht aus Fig. 420 u. 421 (S. 511) hervor.

Die ganze Anlage ift nach den Angaben des Aftro-Phyfikers *Rayet*, Director des Inftitutes, eingerichtet, die Eifen-Conftructionen wurden in Creuzot hergeftellt.

603. *Lick obfervatory.*

Das aftro-phyfikalifche Obfervatorium in Californien (*Lick obfervatory*) beruht auf der Stiftung eines Deutfch-Amerikaners *Lick* und zeichnet fich vor Allem durch feine ungewöhnlich hohe Lage auf dem *Hamilton*-Berge im kalifornifchen Felfengebirge, 2000 m über dem Meeresfpiegel, aus, durch welche der denkbar reinfte Horizont und nur felten unterbrochene Beobachtungen gewährleiftet werden follen. Natürlich verurfacht diefe Lage für Ausführung und Betrieb der Anftalt mancherlei Schwierigkeiten. So hat die Anlage einer Fahrftrafse bedeutenden Aufwand erfordert, die Wafferverforgung umfangreiche Ciftern-Anlagen bedingt etc.

Fig. 478.



Lageplan des *Lick*-Obfervatoriums auf dem *Hamilton*-Berge zu Californien.
1/3000 n. Gr.
A. Aftro-phyfikal. Obfervatorium.
B. Sternwarte. *C.* Photo-Heliograph.

Wie der Lageplan in Fig. 478 zeigt, ift auch hier eine zerftreute Anordnung der einzelnen Bauten gewählt (die Wohnanlage ift im Plane nicht mit dargeftellt). Die Anftalt gliedert fich in

drei Gruppen: das eigentliche aſtro-phyſikaliſche Obſervatorium *A*, die Sternwarte (Meridian-Bau) *B* und den Photo-Heliograph *C*.

Das Obſervatorium hat einen eingeſchoſſigen Beobachtungsthurm von ca. 20 m (ſiehe Fig. 412, S. 505) und einen zweigeſchoſſigen von ca. 7 m lichtem Durchmeſſer; beide ſind durch einen etwa 60 m langen, eingeſchoſſigen, flach gedeckten Flügelbau mit in der Mitte liegendem Wetterthurm verbunden.

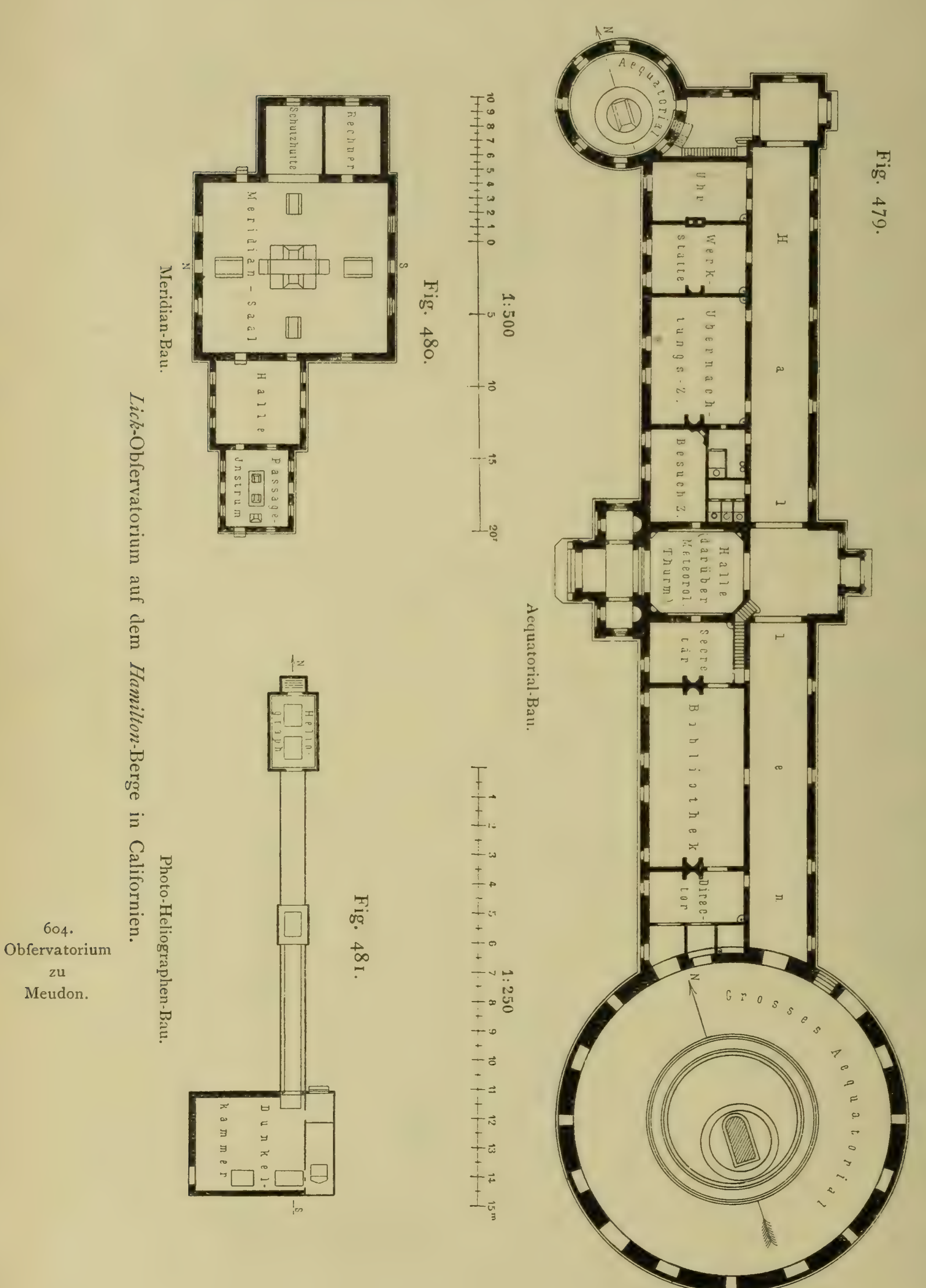


Fig. 479. Aequatorial-Bau.

Fig. 480. Meridian-Bau.

Fig. 481. Photo-Heliographen-Bau.

Lick-Obſervatorium auf dem *Hamilton*-Berge in Californien.

Der Meridian-Bau beſteht aus einem Saale von 14 × 15 m im Grundriſs für ein Meridian-Inſtrument gröſster Abmeſſungen, einem kleineren für ein zweites Durchgangs-Inſtrument und einigen Nebenräumen.

Der Photo-Heliographen-Bau bildet eine für ſich beſtehende Bauanlage, über deren Anordnung im Einzelnen hier Näheres nicht mitgetheilt werden kann [421]).

604. Obſervatorium zu Meudon.

Ueber das aſtro-phyſikaliſch-magnetiſche Obſervatorium zu Meudon bei Paris fehlen noch vollſtändige Angaben, wie denn auch zur Zeit der Niederſchrift der vorliegenden Kapitel die Baulichkeiten deſſelben noch in der Ausführung begriffen waren.

[421]) Eine ausführliche Veröffentlichung über dieſe eigenartige Anlage ſteht noch in Ausſicht. Die hier gemachten allgemeinen Angaben und beigegebenen Abbildungen ſind entnommen aus: *Science* 1885.

Aus den perfönlichen Mittheilungen des Directors der Anftalt, Herrn Profeffor *Janffen*, geht hervor, dafs daffelbe dem *Lick obfervatory* bezüglich feiner Inftrument-Ausrüftung wenig nachftehen wird. Während z. B. der grofse Refractor des letzteren ein Objectiv von 914 mm Durchmeffer hat, foll das für Meudon beftimmte Objectiv 810 mm Durchmeffer und ein zweites, mehr zu photographifchen Zwecken beftimmtes Inftrument 620 mm Oeffnung erhalten. Aufserdem ift noch die Aufftellung eines Telefkops von 1 m Oeffnung (in einfacher Schutzhütte) und verfchiedener Photo-Heliographen beabfichtigt.

Zur Anlage diefes Obfervatoriums find die Ruinen des Ende März 1871 ausgebrannten Schloffes Meudon benutzt worden, und zwar fo, dafs die eigentliche Obfervatorien-Anlage, die Beobachtungsthürme nämlich, fich an die ausgedehnten Baumaffen des ehemaligen Schloffes nahe angliedern. Es ift zweifelhaft, ob diefe Verhältniffe den Beobachtungen fich günftig erweifen werden. Wenigftens hegt man in aftronomifchen Kreifen die Befürchtung, dafs die gewaltigen, gegen Süden und Weften der Sonnenbeftrahlung ausgefetzten Mauerflächen, namentlich der grofsen Terraffen-Anlagen, auf die Beobachtungen fehr ftörend einwirken und einen guten Theil der Vortheile aufheben werden, welche die fonft günftige Lage der Anftalt innerhalb kräftiger Bewaldung bietet.

Bei den Kuppel-Conftructionen wurde ein dem in Bordeaux angewandten ähnliches Syftem befolgt. Anderweiten Angaben zufolge ift für die Horizontal-Drehung das *Eiffel*'fche Schwimm-Syftem in Verbindung mit Kegelrollen zur Anwendung gekommen.

c) Meteorologifche und magnetifche Obfervatorien.

605. Aufgabenkreis.

Der vielgeftaltige und umfaffende Aufgabenkreis der hier zu befprechenden Gattung von Obfervatorien läfft fich etwa, wie folgt, feft ftellen:

1) Luftbeobachtungen in Bezug auf Temperatur, Druck und Feuchtigkeit, fo wie Meffung der Niederfchläge, Stärke, Gefchwindigkeit und Richtung des Windes in höheren Luftfchichten, fo wie nahe am Boden; hiermit zufammenhängend

2) Himmelsfchau: Beobachtung der Wolken, Nebel und aller fonftiger im Dunftkreife fichtbaren Naturvorgänge;

3) Beobachtungen über Erd-Temperatur, Menge und Temperatur des Grundwaffers, bezw. der Fluthhöhen und Fluthwärme;

4) Beobachtungen der Luft-Elektricität und

5) des Erd-Magnetismus; endlich, jedoch nur in felteneren Fällen,

6) Unterfuchungen über die chemifche Zufammenfetzung der Luft und ihrer Niederfchläge.

Nicht in allen folchen Anftalten werden fämmtliche hier verzeichnete Forfchungszweige überhaupt oder doch gleichmäfsig gepflegt. Je nach der befonderen Aufgabe der einzelnen Anlagen tritt vielmehr bald das eine, bald das andere Sondergebiet mehr in den Vordergrund oder kommt auch wohl faft ausfchliefslich zur Geltung. Nur bei grofsen Central-Anftalten, welche an der Spitze eines weite Ländergebiete umfpannenden Netzes von gröfseren und kleineren Beobachtungs-Stationen ftehen, werden bis zu gewiffem Grade alle diefe Beobachtungen angeftellt, während den Stationen zweiter, dritter etc. Ordnung gewöhnlich befondere abgegrenzte Arbeiten zugewiefen find.

606. Bauliche Erforderniffe.

Diefer noch in anderweiter Hinficht wechfelnden Geftaltung der Aufgabe gemäfs find auch die baulichen Anlagen der einzelnen Anftalten verfchieden. Für wichtigere Stationen treten in diefer Hinficht wohl ftets die folgenden Forderungen auf:

1) Bauliche Anlagen zum Schutz der Inftrumente für die Meffung der Luft-Temperatur etc., fo wie Einrichtungen zum Meffen der Niederfchlagsmengen, der Windbewegung etc.

2) Hoch ragende Bauanlagen (Thürme), welche die Himmelsfchau erleichtern und dem Beobachter Schutz gegen Witterungsunbilden gewähren; auch für die Ein-

richtungen zum Meffen der Luftbewegung (Anemometer) find folche Anlagen erforderlich.

3) Pfeiler zu Orts- und Zeitbeftimmungen.

4) Je nach der Ortslage Brunnen oder Teiche etc. zu Grundwaffer-Beobachtungen.

5) Ober- und unterirdifche Bauanlagen für magnetifche Beobachtungen.

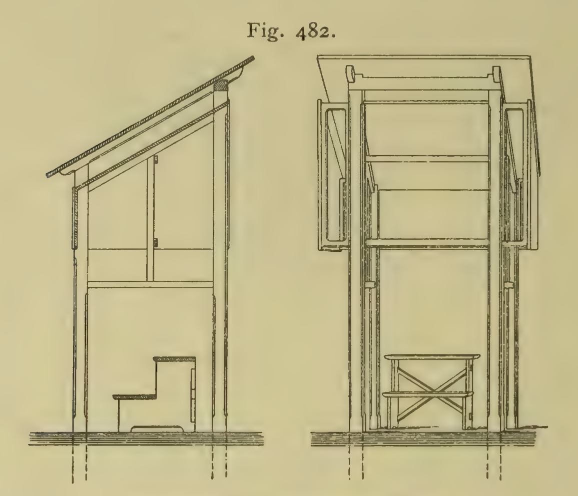
6) Phyfikalifche und chemifche Laboratorien, Räume mit conftanter oder auch fchnell wechfelbarer Temperatur, Werkftätten, Verwaltungs- und Sammlungsräume, Wohnungen der Anftaltsbeamten etc.

Diefe Forderungen gelten jedoch nur für Hauptftationen.

607.
Thermometer-Gehäufe.

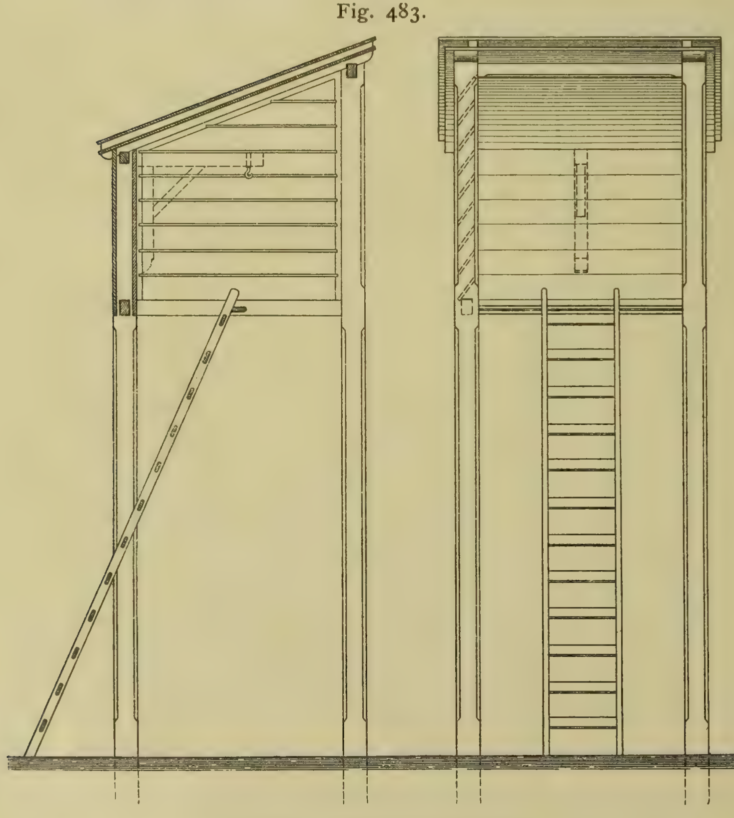
Von den zur Beobachtung der Luftbefchaffenheit dienenden Inftrumenten bedürfen namentlich die Thermometer einer forgfältigen Aufftellung. Es ift bekanntlich fehr fchwer, reine Luft-Temperatur zu meffen, weil alle Strahlungen und die Einflüffe der Zuftrömung einzelner unmittelbar oder mittelbar durch Strahlungen fpeciell beeinflusster Luftfchichten fich niemals in aller Strenge werden ausfchliefsen laffen. Man pflegt defshalb auf allen grofsen Stationen jetzt fich nicht auf die Beobachtungen an einem Punkte zu befchränken, fondern richtet mehrere Beobachtungsftellen ein, aus deren Ergebniffen Mittelwerthe gezogen werden.

Fig. 482.



Franzöfifche Thermometer-Hütte.

Fig. 483.



Wild'fche Thermometer-Hütte.

1/50 n. Gr.

Um jedoch die oben erwähnten ftörenden Einflüffe nach Möglichkeit von den Thermometern abzuhalten, hat man mehr oder minder complicirte Bauanlagen ausgeführt, deren vollftändige Befchreibung oder auch nur Aufzählung hier zu weit führen würde. Indem auf die einfchlagende Sonder-Literatur verwiefen wird, mögen in Fig. 482 u. 483 zwei thermographifche Hütten, die eine aus Frankreich ftammend, die andere von *Wild* conftruirt, dargeftellt werden.

608. Thurm-anlagen.

Die Geftaltung der Anlagen für freie Umfchau am Himmel richtet fich natürlich nach den örtlichen Verhältniffen. Doch wird ftets dafür zu forgen fein, dafs die gewählte Höhe genügt, um die oberften Theile der Anlage in eine reine, den Einflüffen des Bodens und des Pflanzenwuchfes möglichft entzogene Luft zu bringen. Die oberfte freie Thurm-Terraffe mufs einen thunlichft feften Steinfufsboden erhalten, der den Inftrumenten und Apparaten einen ziemlich hohen Grad von Standficherheit gewährt. Mit folchen Thurmanlagen werden gewöhnlich auch die Anemometer (Windmeffer-Vorrichtungen) in Verbindung gebracht. Doch hat man für diefelben auch hohe, befteigbare Gerüfte aus Holz oder Eifen hergeftellt. Steinbauten gewähren aber ftets eine gröfsere Sicherheit gegen Schwankungen.

Unmittelbar unter der Plattform liegt gewöhnlich ein Thurmgemach, welches den Beobachtern gefchützten Aufenthalt bei möglichft freier Rundfchau gewährt, wefshalb daffelbe nach allen Seiten Ausfchaufenfter mit thunlichft reiner Verglafung erhalten mufs.

609. Magnetifche Obfervatorien.

Bei den Anlagen, welche zur Beftimmung der abfoluten Abweichungen eines frei beweglichen magnetifchen Stabes von der Meridian- und von der Horizont-Ebene — der fog. Declination, bezw. Inclination — dienen, kommt es befonders auf vollftändige Abwefenheit von Eifen im Gebäude und feinen Umgebungen an.

Auch bei den fog. Variations-Beobachtungen, d. h. der Beftimmungen der durch zeitweilige erdmagnetifche Störungen bewirkten Ablenkung (Declination und Inclination des Stabes) von der allgemeinen magnetifchen Richtung, ift ein möglichft hoher, wenn auch minder vollftändiger Grad von Eifenfreiheit bedingt. Für Beobachtungen der letzteren Art würde nämlich die Anwefenheit kleinerer, nicht zu naher und aufserdem vollftändig ruhender Eifentheile nicht befonders ftörend fein. Dagegen bedarf man zu den fog. Variations-Beobachtungen eines hohen Grades von Sicherheit gegen Temperatur-Schwankungen, in fo fern als namentlich ein fchneller Wechfel der Temperatur vermieden werden mufs, auch die überhaupt zuläffige Verfchiedenheit der Temperatur nur zwifchen ziemlich engen Grenzen liegt. Befondere Schwierigkeiten für die bauliche Anlage und deren Betrieb erwachfen hierbei oft noch aus der Bedingung einer relativen Trockenheit der Luft, die mit Rückficht auf die geforderte Temperatur-Conftanz häufig nicht leicht zu erfüllen ift.

Die Stationen für abfolute Beftimmungen werden als Freibauten und nicht felten in Holz conftruirt. Für Variations-Beobachtungen bedient man fich jetzt wohl ftets unterirdifcher Anlagen. Bisher pflegte man meiftens eine räumliche Trennung zwifchen beiderlei Stationen eintreten zu laffen; in neuefter Zeit ift es jedoch nicht nur für zuläffig, fondern fogar für vortheilhaft erachtet worden, die oberirdifche Anlage für abfolute Beftimmungen zu unterkellern und in den fo entftehenden Kellerräumen die Einrichtungen für Variations-Beobachtungen zu treffen.

Bei Auswahl der Lage einer magnetifchen Station ift natürlich auf Fernhalten jeglicher Art von Störung (auch Erfchütterung) Bedacht zu nehmen. Die Nähe bewegter oder lang geftreckter und in ihrer Richtung der Magnetlinie fich nähernder

Eifenmaffen würde befonders ftörend fein. Trockener Untergrund ift namentlich für die unterirdifchen Anlagen von hervorragender Bedeutung.

Für abfolute Meffungen ift ein Anfchlufs an Fern-Objecte unerläfslich, fo dafs mitunter fogar (z. B. in Pawlowsk) Einrichtungen zu Meridian-Beobachtungen mit der Station verbunden find, während man fich anderwärts mit terreftrifchen Fern-Miren begnügt, die durch Theodolith-Meffungen angefchnitten werden. Jedenfalls ift fchon beim Bau auf die Möglichkeit freier Ausfchau nach den betreffenden Fern-Objecten Rückficht zu nehmen.

Dafs alle beim Bau verwendeten Stoffe einer forgfältigen Prüfung auf ihre Eifenfreiheit unterzogen werden müffen und felbft für den kleinften Metalltheil (Befchläge, Nägel etc.) nicht Eifen, fondern Kupfer etc. zu verwenden ift, bedarf wohl kaum noch befonderer Betonung. Auch die als Erfatz für Eifen in Betracht kommenden Metalle (Zink, Nickel) find nicht immer eifenfrei und bedürfen defshalb vor ihrer Anwendung ebenfalls forgfamer Prüfung[422]).

610.
Obfervatorium zu Tiflis.

Es mögen hier noch einige Beifpiele ausgeführter Anlagen in gedrängter Darftellung folgen, zunächft das meteorologifch-magnetifche Obfervatorium zu Tiflis.

In den Jahren 1860—61 durch *Lehmkul* erbaut, kann diefe Anftalt fchon dadurch ein allgemeineres Intereffe in Anfpruch nehmen, dafs es bei ihr gelungen ift, durch fchickliche Anlage von Trennungsgräben die Erfchütterungen faft ganz unfchädlich zu machen, welche von einem nahe gelegenen Artillerie-Uebungsplatze ausgehen. Die Station für abfolute magnetifche Meffungen gilt heute noch als fehr zweckmäfsig[423]).

611.
Obfervatorium zu Pawlowsk.

Das magnetifch-meteorologifche Obfervatorium zu Pawlowsk (bei Petersburg), 1876—77 nach *Wild*'s Angaben erbaut, liegt in einem gröfseren Park. Das Anftaltsgebiet umfafft 8 ha, ift 2 km von der Eifenbahn und 28 km von Petersburg entfernt. Der Lageplan in Fig. 484 veranfchaulicht die Vertheilung der Baulichkeiten auf dem verfügbaren Raume.

---

422) Ueber die Einzelheiten der hier zu befprechenden Anlagen, fo wie über die Organifation des Beobachtungsdienftes etc. findet fich eine ziemlich reichhaltige Literatur in Zeitfchriften und in den Inftructionen der Central-Obfervatorien; ferner feien namhaft gemacht:

Die Organifation des meteorologifchen Dienftes in den Hauptftaaten Europas. Zeitfchr. d. Kön. Preufsifchen ftatiftifchen Bureaus 1887 u. 1880.

Wild, H. Das neue meteorologifch-magnetifche Obfervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 15, S. 57.

Wild, H. Neue Verfuche über die Beftimmung der wahren Lufttemperatur. Repertorium f. Meteorologie, Bd. 10, Nr. 4.

Das magnetifch-meteorologifche Obfervatorium in Tiflis. Aftronomifche Nachrichten 1867 (Bd. 69), S. 273.

Befchreibung der an der Münchener Sternwarte zu den Beobachtungen verwendeten neuen Inftrumente und Apparate von Dr. *Lamont*. München 1851.

Aenderung des Anemographen von *Denza*. *Bolletino menfuale dell' offervatorio in Moncalieri, Torino*. 1886, Febr.

Denza, F. *Anemografo e pluviografo. Roma 1879.*

Das Lick-Obfervatorium (Californien). *La nature*, Nr. 660.

Meteorologifches Obfervatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.

Obfervatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.

Charpentier. *Notice fur les appareils magnétiques de M. Mascart.* Paris 1885.

Hofmann, A. W. Bericht über die wiffenfchaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausftellung im Jahre 1876. Braunfchweig 1878.

Loewenherz, L. Bericht über die wiffenfchaftlichen Inftrumente auf der Berliner Gewerbeausftellung im Jahre 1879. Berlin 1880.

Neumayer, G. Die Deutfche Seewarte. I. Befchreibung der Zentralftelle in Hamburg. Archiv der Deutfchen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Hamburg 1885.

Endlich fei auf die Schriften, welche fich auf Ausführungen der fraglichen Art beziehen und die in dem am Ende diefes Kapitels beigefügten Literatur-Verzeichnifs angeführt find, verwiefen.

423) Näheres über diefe Anftalt einfchl. Lageplan etc. in: Aftronomifche Nachrichten 1867, Nr. 1650.

In einem von *Boltenhagen* entworfenen Hauptgebäude, von welchem in Fig. 485 bis 487 ein Durchſchnitt und zwei Grundriſſe mitgetheilt werden, ſind die Räume für die Verwaltung, ſo wie die meiſten meteorologiſchen Beobachtungen vereinigt. Der Ausſichtsthurm erhebt ſich aus der Mitte der ganzen Bauanlage. Die Abbildungen erklären das Einzelne.

Von der unterirdiſchen Station für Variations-Beobachtungen ſeien hier in Fig. 490 u. 491 ein Grundriſs und ein Durchſchnitt wiedergegeben. Da das Grundwaſſer ſich der Bodenoberfläche bis auf 2 m nähert, konnte eine unterirdiſche Anlage im eigentlichen Sinne nicht ausgeführt werden; vielmehr wurde der Schutz des Innenraumes gegen Temperatur-Schwankungen durch Erdumſchüttung geſucht, die ſich jedoch aus praktiſchen Rückſichten in mäſsigen Grenzen halten muſste, ſo daſs eine dauernde Temperatur-Gleichheit hierdurch allein nicht zu gewinnen war. Der Raum muſs daher durch eine Heizung künſtlich temperirt werden, ſo zwar, daſs die durch den gewölbten Umgang ſtreichende Luft auf die gewünſchte Durchſchnitts-Temperatur gebracht, alsdann zwiſchen den Doppelwandungen und Gewölben durchgeführt wird und von da erſt in den Beobachtungsraum gelangt. Zu Lüftungszwecken dienen zwei kleinere Oefen im Mittelgange. Durch dieſe Einrichtung iſt es möglich geworden, eine wenig ſchwankende Temperatur von 15 Grad, bezw. 20 Grad C. in den beiden Beobachtungsräumen herzuſtellen[424]). Man hat ſich jedoch zu einer Erhöhung dieſer Temperaturen nachträglich entſchloſſen, um die, namentlich bei hoher Temperatur der Auſsenluft, auftretenden ſehr läſtigen Feuchtigkeitsniederſchläge zu bekämpfen. Es wurde ferner beabſichtigt, die von auſsen in hoher Temperatur eintretende Luft zunächſt durch Eismaſſen zu kühlen, ihr ſo

Fig. 484.

$^1/_{3000}$ n. Gr.

Magnetiſch-meteorologiſches Obſervatorium zu Pawlowsk.

A. Hauptgebäude.
B. Oberirdiſche magnetiſche Station für abſolute Beſtimmungen.
C. Hütte für gleiche Zwecke.
D. Unterirdiſche magnetiſche Station für Variations-Beobachtungen.
E. Teich.
F. Miren.
G. Thermometer u. Verdunſtungsmeſſer.
H. Eishaus.
J. Brunnen.
I, II. Wohnhäuſer der Ober- u. Unterbeamten.
III. Sommerwohnung des Directors.
IV. Stall u. Remiſe.
V. Holzſchuppen.

[424]) Vergl.: *Bulletin de l'académie des ſciences de St. Pétersbourg*, Bd. 25, S. 17.

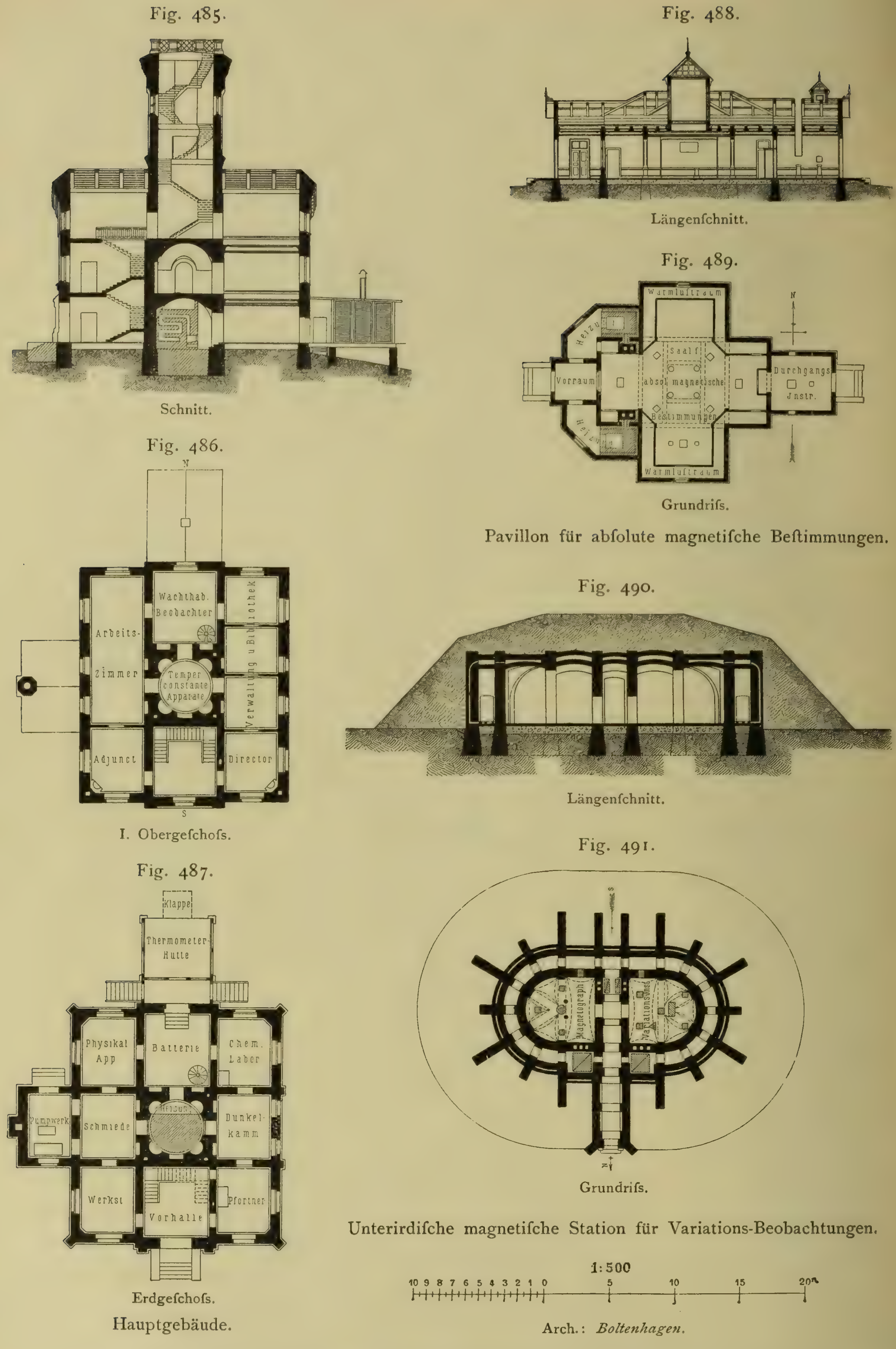


Fig. 485. Schnitt.

Fig. 486. I. Obergefchofs.

Fig. 487. Erdgefchofs.

Hauptgebäude.

Fig. 488. Längenfchnitt.

Fig. 489. Grundrifs.

Pavillon für abfolute magnetifche Beftimmungen.

Fig. 490. Längenfchnitt.

Fig. 491. Grundrifs.

Unterirdifche magnetifche Station für Variations-Beobachtungen.

Arch.: *Boltenhagen.*

Magnetifch-meteorologifches Obfervatorium zu Pawlowsk bei Petersburg.

einen gröfseren Theil ihres Waffergehaltes zu entziehen und fie erft dann wieder anzuwärmen. Ueber den Erfolg diefer Mafsregel ift inzwifchen nichts bekannt geworden.

Der Fufsboden in den Beobachtungsräumen befteht aus Mofaikpflafter auf einer ftarken Grobmörtel-fchicht; in den Umgängen liegt über letzterer ein Holzfufsboden. Von aufsen hat das ganze Mauerwerk einen Cementüberzug gegen eindringende Feuchtigkeit erhalten.

Die oberirdifche Anlage für abfolute magnetifche Meffungen ift in Fig. 488 u. 489 in einem Grundrifs und einem Durchfchnitt veranfchaulicht. Der äufsere Aufbau befteht aus Holz, der Boden aus Stampfmörtel mit Mofaikpflafter. Eine Heizanlage, welche geftattet, während der Dauer von 6 Stunden die Temperatur-Schwankungen in den Grenzen von 0,1 Grad C. zu erhalten, ift ebenfalls vorhanden. Auf die Anlage eines Saales für Durchgangs-Inftrumente ift fchon oben hingewiefen worden. Der grofse Mittelraum zeigt in feinem nördlichen Arme ein durch das Dach gehendes, mit Schliefsklappen verfehenes Holzrohr in der Richtung der Erdaxe, welches Polarftern-Beobachtungen geftattet. Die Laterne über dem Mittelraume hat dreifachen Glasabfchlufs.

612.
Obfervatorium
zu
Sydney.

Das Obfervatorium (die Stern- und Seewarte) zu Sydney ift 1856—57 errichtet und 1877 erweitert worden. Die allgemeine Anordnung diefer Anftalt möge aus der Planfkizze in Fig. 492 entnommen werden.



Fig. 492.

Lageplan des Obfervatoriums zu Sydney.

Obfervatorium:

a. Meteorologifcher Thurm.
b. Meridian-Saal.
c, c. Kuppelthürme für Aequatoriale.
d. Zimmer des Aftronomen.
e, e. Dienftwohnung.
f, f. Lagerraum und Werkftätte.
g. Photo-Heliograph.
h. Trigonometrifcher Punkt.
i. Thermometer-Hütte.
k. Sonnen-Thermometer.
l. Regenmeffer.
m. Magnetifche Station.
n. Verdunftungsmeffer.
p. Flaggenmaft.
q, q. Telegraph.

Sie ift auf einer etwa 50 m über dem Meeresfpiegel liegenden, mit Baumwuchs beftandenen Landzunge erbaut und durch Parkanlagen nach der Landfeite gefchützt. An dem die Sternwarte bildenden Theile kann der ftarke Vorfprung des Aequatorial-Baues nordweftlich vom Meridian-Bau nicht als günftig angefehen werden. Ueber der Vorhalle erhebt fich in weiteren drei Gefchoffen der mit Zeitball und Windmeffer ausgeftattete meteorologifche Thurm. Der Wohnflügel ift zweigefchoffig.

Das Photo-Heliometer-Gehäufe ift in Wellblech conftruirt und ftammt von der Venus-Expedition des Jahres 1874 her[425]).

613.
Hohe Warte
bei
Wien.

Die »Hohe Warte« (K. K. Centralanftalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) bei Wien, 1870—72 von *v. Ferftel* erbaut, liegt nördlich von Wien auf einer nur

Fig. 493.

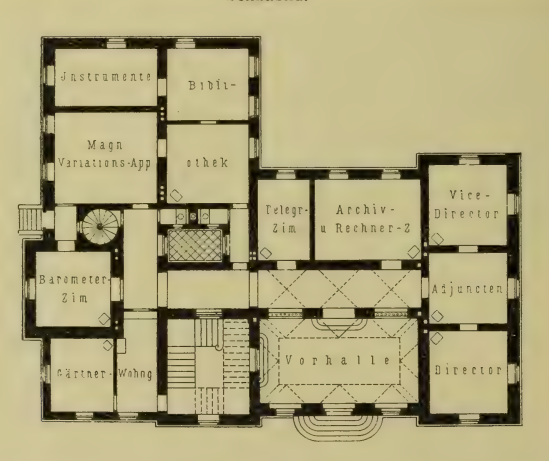
Schaubild.

Hohe Warte bei Wien.

Fig. 494.

Erdgefchofs.

$^{1}/_{500}$ n. Gr.



K. k. Centralanftalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Arch.: *v. Ferftel.*

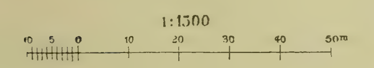
mit einzelnen Villen bebauten Anhöhe in der Vorftadt Döbling und bietet eine blofs durch den Wiener Wald wenig befchränkte Horizont-Freiheit. Das Anftaltsgebiet umfafft etwa 3,5 ha; der Thurm ift etwa 24,60 m hoch.

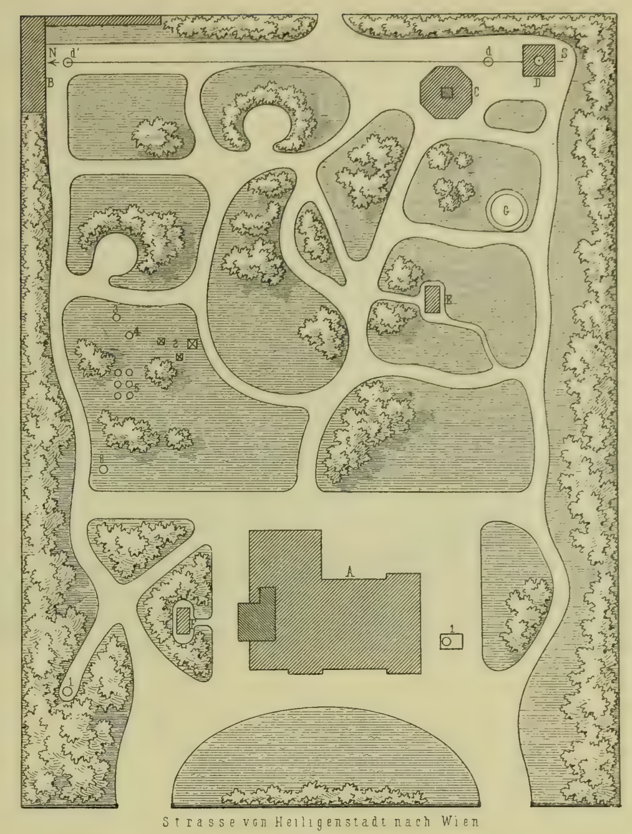
425) Näheres in: *Sidney obfervatory,* Aftr. Refult. 1877—78.

Fig. 495.

Lageplan
der »Hohen Warte«
bei Wien.

A. Hauptgebäude.
B. Glas- (Pflanzen-) Häuſer.
C. Holzgebäude für abſolute magnetiſche Beſtimmungen.
D. Holzgebäude für aſtronomiſche und Zeitbeſtimmungen.
E. F. Thermometer-Hütten.
G. Verdunſtungsbecken.
d. Collimator.
d'. Mire.
1, 1. Pumpbrunnen.
2. Drei Regenmeſſer.
3. Sonnen-Thermometer.
4. Strahlungs-Thermometer.
5. Sechs Erd-Thermometer.
6. Verdunſtungsmeſſer.





Für abſolute magnetiſche Meſſungen iſt ein eiſenfreies, achtſeitiges Gebäude vorhanden, während für die Variations-Beobachtungen ein Zimmer im Erdgeſchoſs des die Geſchäftsräume und Dienſtwohnungen enthaltenden Hauptgebäudes beſtimmt iſt, für den Magnetograph ein Kellerraum unter dem Thurm.

Das Weitere möge man aus Fig. 493 bis 495 entnehmen.

614.
Deutſche Seewarte bei Hamburg.

Die Deutſche Seewarte bei Hamburg iſt 1879—81 nach *Neumayer*'s Angaben von *Kirchenpauer* erbaut worden. Die Aufgaben dieſer Anſtalt ſind mannigfaltig; denn ſie dient als:

1) meteorologiſche Central-Station für die Küſtengegenden, ferner Prüfungs-Anſtalt für meteorologiſche und magnetiſche Apparate, ſo wie für aſtronomiſche Inſtrumente zu Zeit- und Ortsbeſtimmungen für nautiſche Zwecke;

2) Uebungs- und Lehranſtalt für höhere und mittlere Nautiker (höhere Navigations-Schule), und

3) hydrographiſches Inſtitut der Kaiſerlichen und der Handels-Marine.

Dieſen verſchiedenen Zwecken entſprechend hat ſich auch die bauliche Anlage in manchen Punkten abweichend von den ſonſt vorkommenden Anordnungen geſtalten müſſen.

Die Warte liegt auf einer Anhöhe nahe beim Hamburger Hafen, der »Stintfang« genannt, in parkartiger Umgebung. Das überſchüttete Hauptſammelbecken der Hamburger Waſſerwerke liegt innerhalb des eingefriedigten Gebietes. Der Lageplan in Fig. 497 [426]) veranſchaulicht die Vertheilung der Bauten und die Verhältniſſe der Umgebung.

Für die Grundriſsgeſtaltung des Hauptgebäudes (Fig. 496, 498, 499, 502 u. 503 [426]) war die Forderung eines quadratiſchen glasbedeckten Innenhofes von möglichſt conſtanter Temperatur maſsgebend, welcher zur Aufſtellung eines *Combe*'ſchen Apparates für die Prüfung von Schiffsuhren und zu ähnlichen

426) Nach: NEUMAYER, G. Die Deutſche Seewarte. I. Beſchreibung der Zentralſtelle in Hamburg. Archiv der Deutſchen Seewarte, Jahrg. 7 (1884), No. 2. — Auch als Sonderabdruck erſchienen: Hamburg 1885. Taf. 1, 2, 6, 7, 10, 11, 19, 23, 24.

Fig. 496.

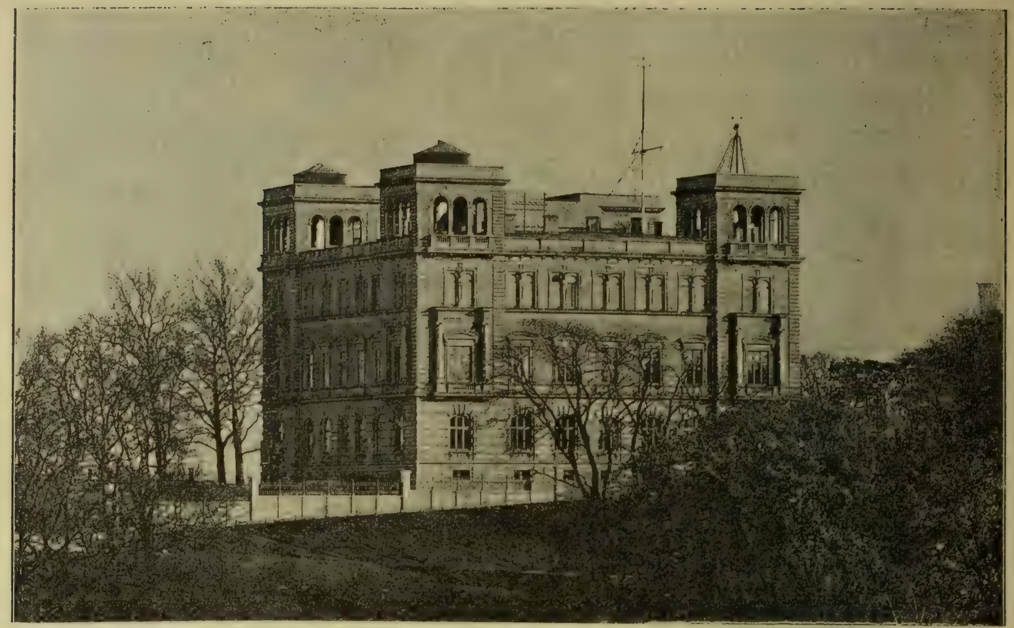


Schaubild.

Fig. 497.

Arch.: *Kirchenpauer*.

Lageplan. — $^1/_{1500}$ n. Gr.

Deutfche Seewarte

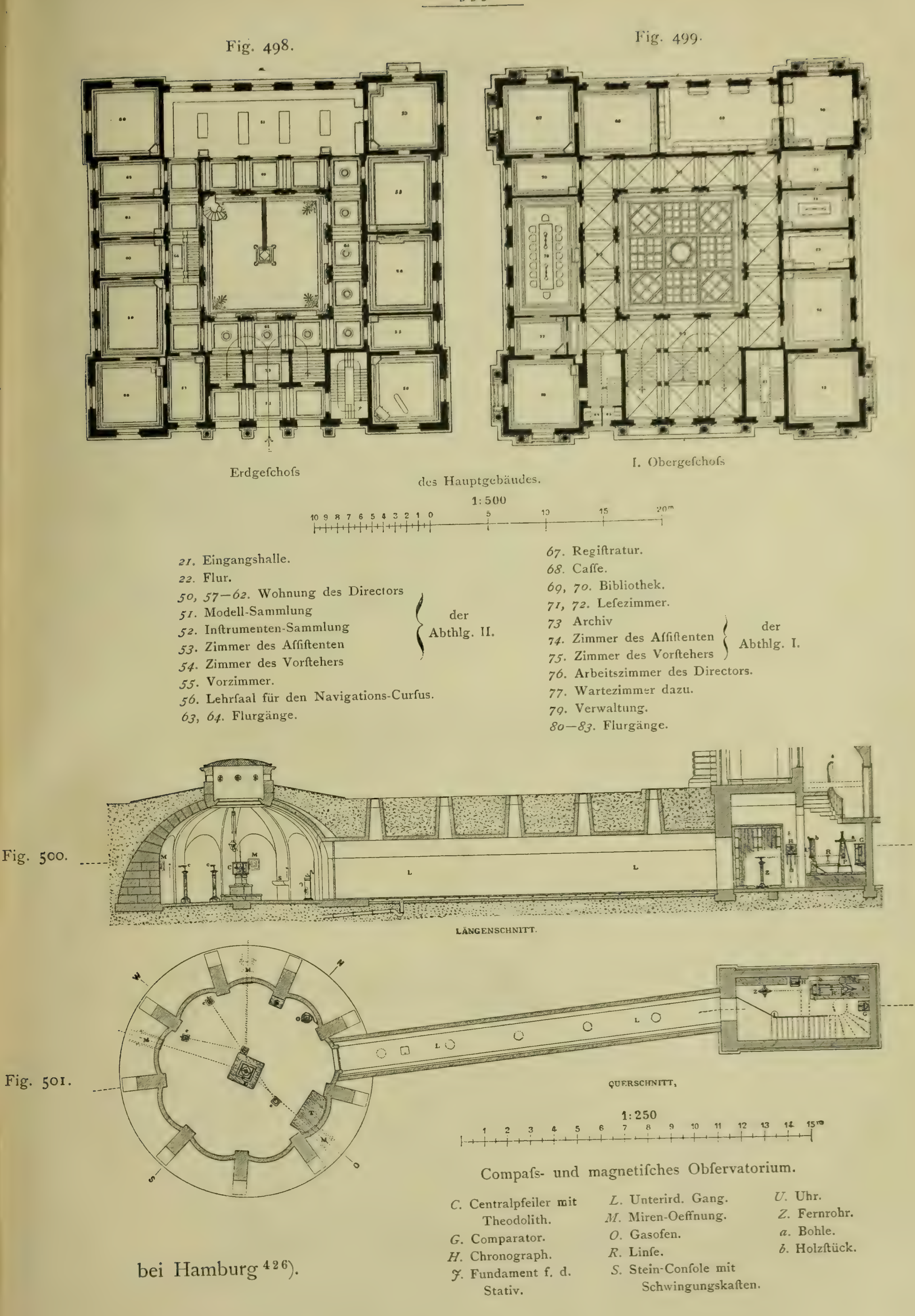


Fig. 498. Erdgefchofs

Fig. 499. I. Obergefchofs

des Hauptgebäudes.

21. Eingangshalle.
22. Flur.
50, 57—62. Wohnung des Directors
51. Modell-Sammlung } der Abthlg. II.
52. Inftrumenten-Sammlung } der Abthlg. II.
53. Zimmer des Affiftenten } der Abthlg. II.
54. Zimmer des Vorftehers } der Abthlg. II.
55. Vorzimmer.
56. Lehrfaal für den Navigations-Curfus.
63, 64. Flurgänge.

67. Regiftratur.
68. Caffe.
69, 70. Bibliothek.
71, 72. Lefezimmer.
73 Archiv } der Abthlg. I.
74. Zimmer des Affiftenten } der Abthlg. I.
75. Zimmer des Vorftehers } der Abthlg. I.
76. Arbeitszimmer des Directors.
77. Wartezimmer dazu.
79. Verwaltung.
80—83. Flurgänge.

Fig. 500.

Fig. 501.

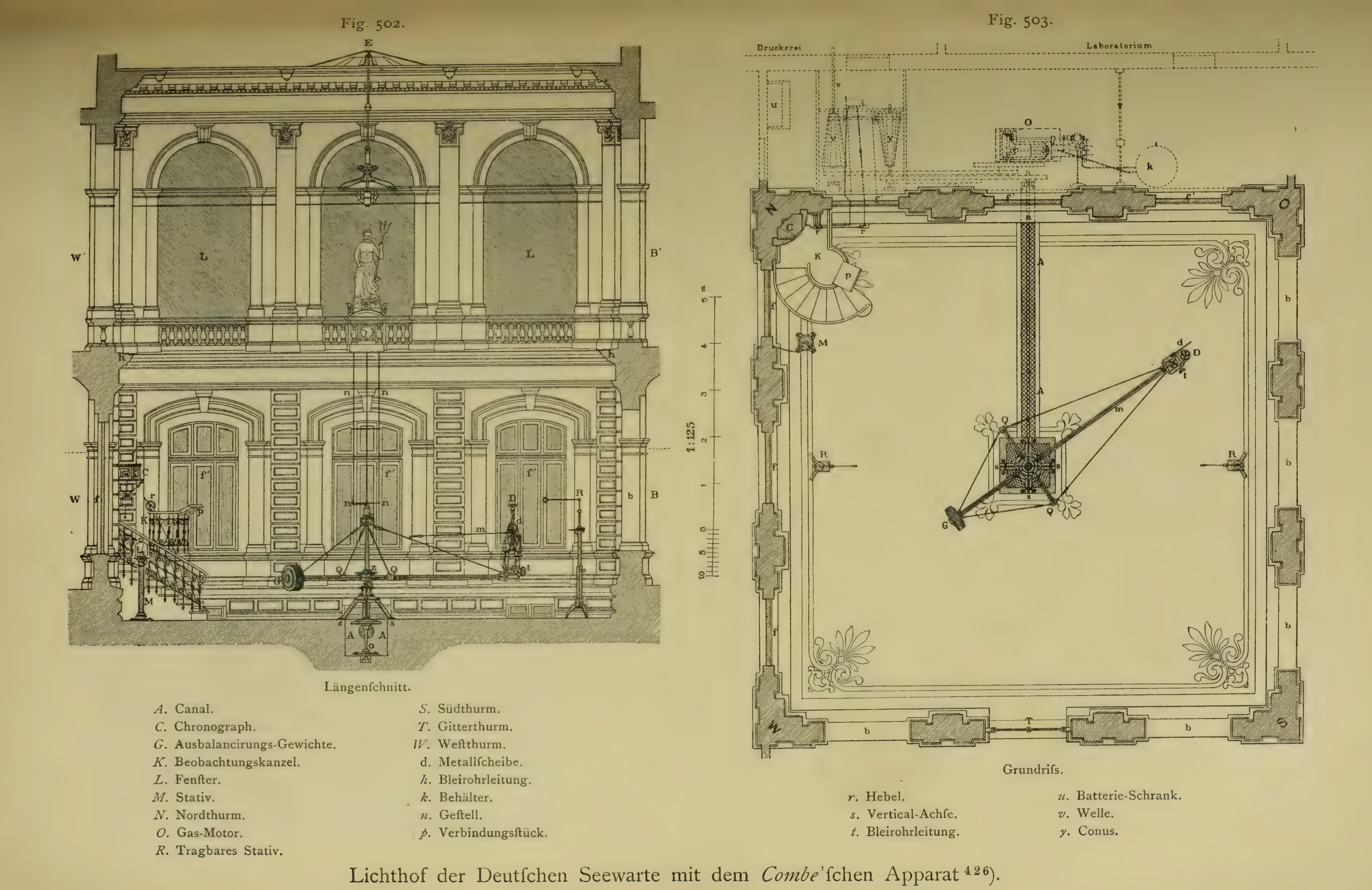
Compafs- und magnetifches Obfervatorium.

C. Centralpfeiler mit Theodolith.
G. Comparator.
H. Chronograph.
J. Fundament f. d. Stativ.
L. Unterird. Gang.
M. Miren-Oeffnung.
O. Gasofen.
R. Linfe.
S. Stein-Confole mit Schwingungskaften.
U. Uhr.
Z. Fernrohr.
a. Bohle.
b. Holzftück.

bei Hamburg [426]).

Fig. 502.

Fig. 503.



Längenſchnitt.

Grundriſs.

A. Canal.
C. Chronograph.
G. Ausbalancirungs-Gewichte.
K. Beobachtungskanzel.
L. Fenſter.
M. Stativ.
N. Nordthurm.
O. Gas-Motor.
R. Tragbares Stativ.
S. Südthurm.
T. Gitterthurm.
W. Weſtthurm.
d. Metallſcheibe.
h. Bleirohrleitung.
k. Behälter.
n. Geſtell.
p. Verbindungsſtück.
r. Hebel.
s. Vertical-Achſe.
t. Bleirohrleitung.
u. Batterie-Schrank.
v. Welle.
y. Conus.

Lichthof der Deutſchen Seewarte mit dem *Combe*'ſchen Apparat [426]).

Fig. 504. Längenſchnitt.

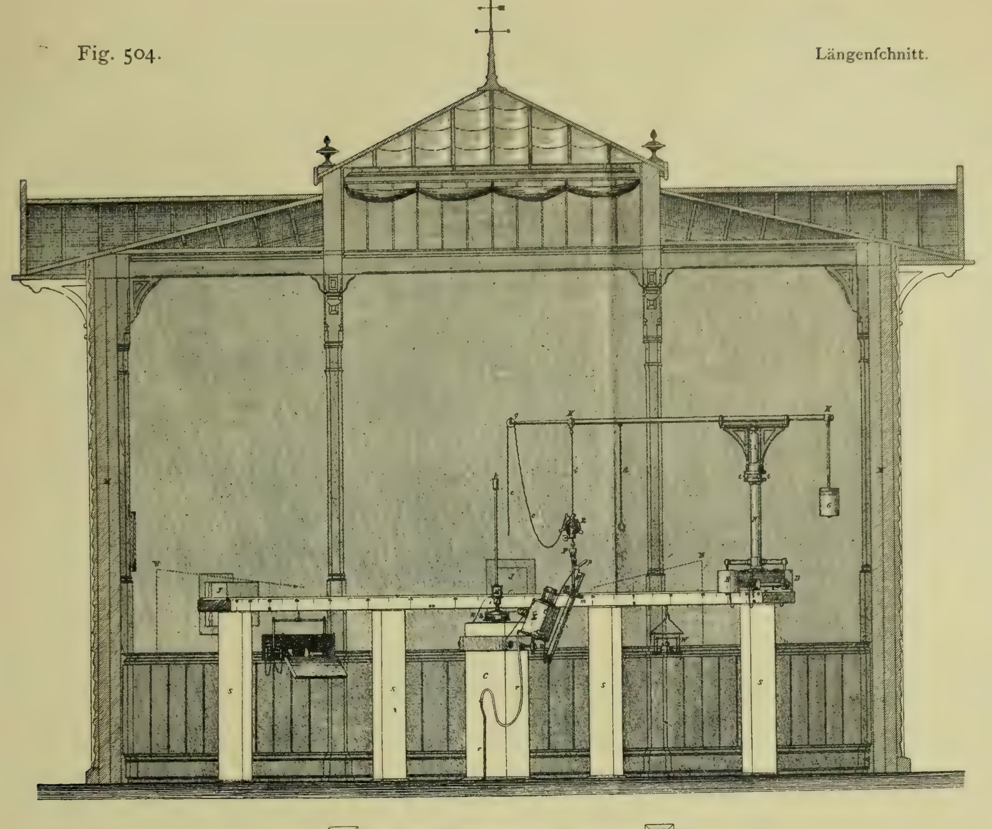
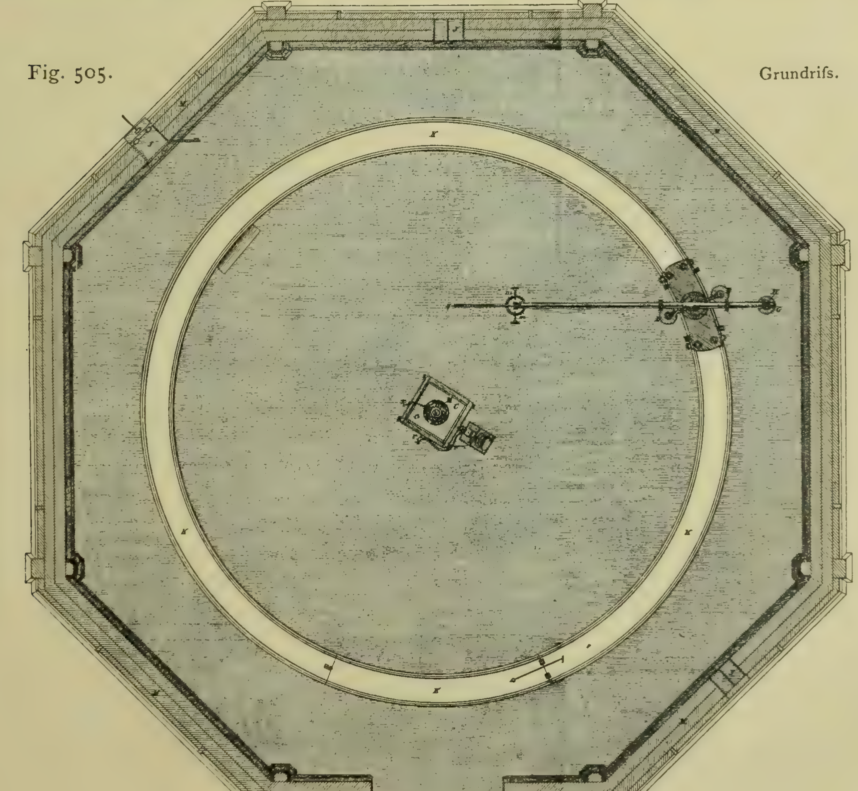


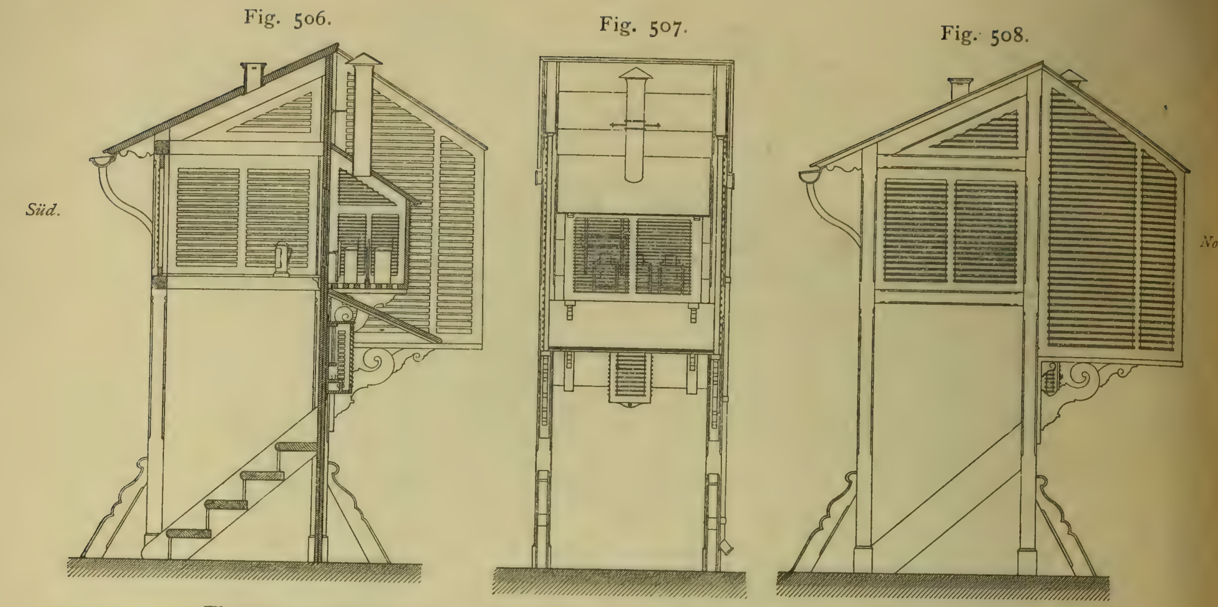
Fig. 505. Grundriſs.



A. Spitze.
B. Gegengewicht.
C. Central-Pfeiler.
E. Syſtem von Ringen *m* u. Spangen *p*.
G. Ausgleichungsgewichte.
H. Balken.
J. Miren-Klappe.
L. Laterne.
M. Magnetometer.
N. Säule.
R. Kurbel.
S. Holzſäule.
T. Tiſch.
c. Schnur.
i. Lederband.
k. Torſions-Vorrichtung.
q. Rolle.
r. Gasrohr.
s. Spiegel.
x. Meter-Maſs.

Magnetiſcher Pavillon mit Inductions-Apparat[426]). — $1/_{50}$ n. Gr.

Fig. 506. Fig. 507. Fig. 508.



Thermometer-Hütten auf dem Waſſerbecken der Deutſchen Seewarte bei Hamburg [426]).

1/50 n. Gr.

Unterſuchungen dient (Fig. 502 u. 503). Die vier äuſseren Ecken des Gebäudes ſind zu 4 Thürmen ausgeſtaltet, welche zu aſtronomiſchen, meteorologiſchen Beobachtungen, Sextanten-Prüfungen etc. dienen.

Die unterirdiſche magnetiſche Station (Fig. 500 u. 501 [426]) dient weſentlich zu Compaſs-Prüfungen und bedarf daher nicht eines hohen Grades von Temperatur-Feſtigkeit; die oberirdiſche (Fig. 504 u. 505 [426]) iſt in Holz hergeſtellt. Drei Miren-Klappen gewähren Ausſicht auf 3 Kirchthürme. Die Thermometer-Gehäuſe (Fig. 506 bis 508 [426]) ſind gleichfalls bemerkenswerth.

615. Bernoullianum zu Baſel.

Das Bernoullianum zu Baſel, von dem bereits in Art. 122 (S. 140) u. Art. 244 (S. 267) die Rede war, enthält auſser den an den angezogenen Stellen bereits beſprochenen phyſikaliſchen und chemiſchen Inſtituten auch eine meteorologiſch-aſtronomiſche Anſtalt.

Wie ſchon in Art. 122 (S. 140) geſagt wurde, iſt in der Mitte der Hinterfront des betreffenden Gebäudes (ſiehe die Grundriſſe in Fig. 99 u. 100, S. 141) ein Thurm mit iſolirtem Steinpfeiler errichtet. Im I. Obergeſchoſs befindet ſich ein Zimmer für die regelmäſsigen meteorologiſchen Beobachtungen; das II. Obergeſchoſs enthält ein Zimmer für ſelbſtregiſtrirende meteorologiſche Inſtrumente, ein Zimmer mit Meridian-Spalt für ein kleines Meridian-Inſtrument und eine freie Terraſſe, auf der ſich feſte Poſtamente zum Aufſtellen von Inſtrumenten und ein Regenmeſſer befinden. Das III. Obergeſchoſs wird von einem Raume mit drehbarer Kuppel, der ein Aequatorial-Inſtrument aufnimmt, gebildet; der Durchmeſſer der Kuppel beträgt 5 m.

Fig. 509.

S

Arbeits-Zimmer

Jnstrumente

Terrasse

Regenmesser

N

Wetterwarte zu Köln.

1/250 n. Gr.

616. Wetterwarte zu Köln.

Die Wetterwarte der »Kölniſchen Zeitung« zu Köln wurde 1880 erbaut.

Inmitten der Stadt, jedoch zwiſchen gröſseren Gärten gelegen, iſt auf einem Wohnhauſe, etwa 16 m über dem Straſsenpflaſter, eine mit Dachleinwand abgedeckte Terraſſe angelegt, an deren Südende in quadratiſchem Aufbau (Fig. 509) ein Inſtrumenten- und ein Arbeitszimmer eingerichtet ſind. Auf dem flachen Dache deſſelben ſtehen die Windmeſſer. Thermometer ſind am Nordfenſter untergebracht, Regenmeſſer auf der Terraſſe. Zu Zeitbeſtimmungen vermittels eines Univerſal-Inſtrumentes iſt in der Brüſtung der Terraſſe ein Steinpfeiler vorhanden. Ein Neubau auf günſtigerer Stelle iſt in Ausführung begriffen.

617. Wetterwarte zu Magdeburg.

Die Wetterwarte der »Magdeburger Zeitung« zu Magdeburg wurde 1880 von *Forſter & Römling* nach *Aſsmann's* Angaben erbaut.

Das Wefentliche der Anlage befteht in einem achtgefchoffigen Thurm von etwa 34 m Höhe über Strafsenpflafter mit darüber errichtetem achtfeitigen Glashaufe, welcher fich an das etwa 16,50 m hohe, flach gedeckte Druckereigebäude anlehnt.

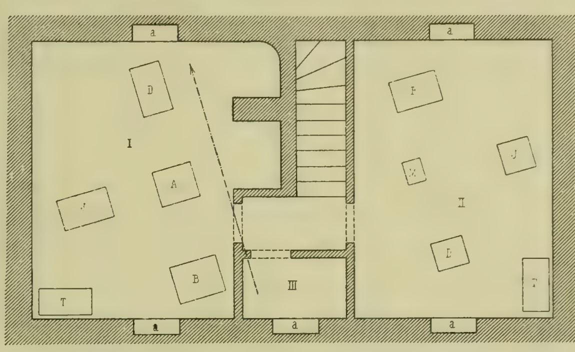
In dem erften über diefes Dach emporragenden Thurmgefchofs fteht ein Gasofen, deffen Abzugsgafe direct unter den Fufsboden des Glashaufes geleitet find und vorzugsweife diefes heizen, während die übrigen Räume nur mäfsig erwärmt werden.

Aufser den oben befindlichen Thermometern find auch noch in einem an das Gebäude ftofsenden gröfseren Garten weitere Thermometer aufgeftellt. Man ift mit der Anlage zufrieden.

618. Magnet. Station zu St. Maur.

Von der unterirdifchen magnetifchen Station zu St. Maur bei Paris fei nur in Fig. 510 der Grundrifs der magnetifchen Variations-Station mitgetheilt, welche in einem überwölbten Kellergefchofs drei Räume von fehr befcheidenen Abmeffungen zeigt.

Fig. 510.



I. Raum für directe Beobachtungen:
A. Beobachtungs-Inftrument.
B. Bifilar-Inftrument.
D. Declinations-Inftrument.
J. Inclinations-Inftrument.
II. Raum für felbftregiftrirende Apparate:
M. Magnetograph.
T. Tifch.
III. Photographifche Dunkelkammer.
a. Verdunkelte Kellerfenfter.

Magnetifche Variations-Station zu St. Maur bei Paris.

1/125 n. Gr.

Die Kellerfenfter find ohne dichten Verfchlufs nur mit durchbrochenen Steinplatten gegen Licht abgedämpft. Ob diefe einfachen Vorkehrungen zur Erhaltung der gleichmäfsigen Temperatur-Verhältniffe etc. genügen, ift hier nicht näher bekannt[427]).

619. Obfervatorium zu Perpignan.

Das Hauptgebäude des meteorologifch-magnetifchen Obfervatoriums zu Perpignan enthält im Erdgefchofs Dienfträume, in zwei darüber gelegenen Gefchoffen Wohnungen. Ein mit Plattform abgefchloffener Thurm überhöht das Ganze.

Der »magnetifche Keller« ift zur Hälfte in den Boden eingegraben, zur Hälfte überfchüttet und mit einer leichten Fachwerkshütte überbaut, das Ganze mit hohem Strauchwerk umpflanzt. In diefem — der Anlage von St. Maur ähnlichen — Keller follen auch die abfoluten Meffungen vorgenommen werden[428]).

620. Meteorolog.-magnet. Station bei Potsdam.

Zum Schlufs diefer Betrachtungen fei noch einer erft im Entwurf begriffenen Anlage gedacht, des meteorologifch-magnetifchen Inftitutes auf dem Telegraphenberge bei Potsdam.

Diefe als Hauptftation des Beobachtungsnetzes im ganzen Lande geplante Anlage foll nach dem Programm des Directors *v. Bezold* wefentlich aus zwei Bauanlagen beftehen, dem Hauptgebäude, welches alle Gefchäftsräume und Dienftwohnungen enthält und möglichft hoch angelegt wird, um die zur Ausfchau dienenden Dachflächen, befonders das Obergefchofs des Thurmes, von den Einflüffen des umgebenden Waldgebietes möglichft frei zu machen, und einem gefonderten magnetifchen Obfervatorium, für welches bereits ein fpecieller Entwurf aufgeftellt ift. Hier follen die beiden magnetifchen Stationen dergeftalt in einem Gebäude vereinigt werden, dafs in einem mit ftarken Gewölben überdeckten, durch gleichfalls gewölbte Umgänge vom umgebenden Boden losgefchnittenen, nach unten durch eine ftarke Grobmörtelplatte vom Untergrund losgelösten Kellergefchofs die Variations-Beobachtungen vor fich gehen, während ein über demfelben errichtetes Erdgefchofs die Räume für die abfoluten Meffungen enthält. Für die Temperirung und Trockenhaltung find befondere Vorkehrungen in Ausficht genommen, über welche jedoch nähere Mittheilungen bis nach erfolgter Ausführung und Inbetriebnahme der Anftalt vorbehalten bleiben müffen. Für jetzt genüge defshalb die Andeutung, dafs die Zuführung der Aufsenluft nach den Kellerräumen nicht

[427]) Näheres in: MASCART. *Atelier Rumkorff.* Paris 1885.

[428]) Näheres in: *La nature* 1886, Nr. 682.

unmittelbar, fondern durch einen langen unterirdifchen Rohr-Canal erfolgen wird, in welchem die Luft einen der Boden-Temperatur annähernd gleichen Wärmegrad annehmen und fo bei höherer Aufsen-Temperatur einen entfprechenden Theil ihres Feuchtigkeitsgehaltes abgeben foll, bevor fie, an befonders eingerichteten Rohr Apparaten im Keller felbft wieder angewärmt, in den Beobachtungsraum eintritt.

Es leuchtet wohl ein, dafs durch den Aufbau des vollen und ebenfalls gegen zu rafchen Temperatur-Ausgleich wohl verwahrten Erdgefchoffes das Wärmegleichmafs im Keller wefentlich gefördert wird, während man gegenfeitige Störungen der Beobachtungen in beiden Stationen auf wiffenfchaftlicher Seite nicht befürchtet. Natürlich wird für Eifenfreiheit der Anlage in weiteftgehender Weife geforgt. So find u. A. alle für den Bau in Betracht kommenden Stoffe, befonders Steine, Kalk etc. einer genauen Unterfuchung auf ihren etwaigen Eifengehalt unterworfen worden, welche zum Theile überrafchende Ergebniffe geliefert haben.

Die beabfichtigte allgemeine Anordnung der Bauten auf dem Platze ift aus dem Lageplan in Fig. 472 (S. 538) des aftro-phyfikalifchen Obfervatoriums auf dem Telegraphenberge zu erfehen.

d) Metronomifche, geodätifche und phyfikalifch-technifche Anftalten.

621. Metronom. Anftalten.

Die nunmehr zu befprechenden Arten von Obfervatorien dienen zwar verfchiedenen Zwecken, zeigen aber, wie fchon Art. 525 u. 526 (S. 475) hervorhob, in ihren nahen Beziehungen zur Präcifions-Technik und -Mechanik unter fich eine gewiffe Verwandtfchaft.

Die metronomifchen Anftalten find die wiffenfchaftlich-technifchen Betriebsftätten für jene ftaatlichen Verwaltungseinrichtungen, deren Wirken in der Erhaltung der Normalität des Mafs- und Gewichts-Syftemes eines Landes oder auch gröfserer, in diefem Sinne zufammengehöriger Ländergebiete gipfelt. Ihre Obfervatorien find daher zur Ausführung der genauen Mafs- und Gewichtsvergleichungen eingerichtet, welche zum Zwecke fortdauernder Studien an den Normalen und zur Ableitung der für den praktifchen Dienft der Prüfung und Beglaubigung von Mafs- und Gewichtsftücken des täglichen Gebrauches erforderlichen Typen angeftellt werden. Es handelt fich alfo um Nahbeobachtungen im eigentlichften Sinne, und alle für diefe Zwecke erforderlichen Vorkehrungen, um Unwandelbarkeit der Aufftellung von Objecten und Inftrumenten, Erfchütterungsfreiheit und Temperatur-Conftanz zu wahren, find hier von hervorragender Bedeutung.

622. Obfervatorium d. Normal-Aichungs-Commiffion zu Berlin.

Ausgeführte Anlagen diefer Art beftehen verhältnifsmäfsig nur wenige; es mögen hier zwei einfchlägige Beifpiele mitgetheilt werden, zunächft das metronomifche Obfervatorium der Kaiferlichen Normal-Aichungs-Commiffion zu Berlin.

Als die Pflege des Mafs- und Gewichtswefens Reichsfache geworden, trat das fchon früher empfundene Bedürfnifs eines eigenen Gefchäftshaufes für die mit der Oberleitung diefer Angelegenheit befaffte Behörde, die »Normal-Aichungs-Commiffion«, fo dringend hervor, dafs es zu Anfang der fiebenziger Jahre durch einen Neubau im Garten der Berliner Sternwarte Befriedigung fand.

In diefem Gebäude, deffen Ausführung dem Verfaffer[429]) anvertraut war, finden fich die Gefchäftsräume für den laufenden Verwaltungsdienft mit den Obfervatorien für die Mafs- und Gewichtsvergleichungen etc. unter einem Dach vereinigt, eine Anordnung, die für ähnliche Zwecke, bei welchen es fich vor Allem um die Herftellung temperatur-conftanter Räume handelt, wohl meiftens zu empfehlen fein wird, weil fie ftets Gelegenheit giebt, die Beobachtungsräume durch Um- und Ueberbauung mit Gefchäftsräumen gegen Temperatur-Ausgleich mit der Aufsenluft zu fchützen.

Die Grundriffe in Fig. 513 u. 514 ftellen die Anlage des Hauptgebäudes dar, wie fie nach einem in den achtziger Jahren von *Buffe* ausgeführten Anbau einiger Laboratorien etc. fich geftaltet hat. Durch diefen Anbau an der Oftfeite ift der thermifche Schutz der drei Comparator-Säle wefentlich erhöht worden. Die Südfeite ift fchon in der urfprünglichen Anlage durch den Querflügel gedeckt, und die Nord- und Weftfeite finden durch nahe liegende hohe Nachbargebäude erwünfchten Schutz gegen Windwirkungen etc. Im Uebrigen ift der thermifche Abfchlufs der betreffenden Räume durch ftarke Mauern

[429]) Damals Bauinfpector in Berlin.

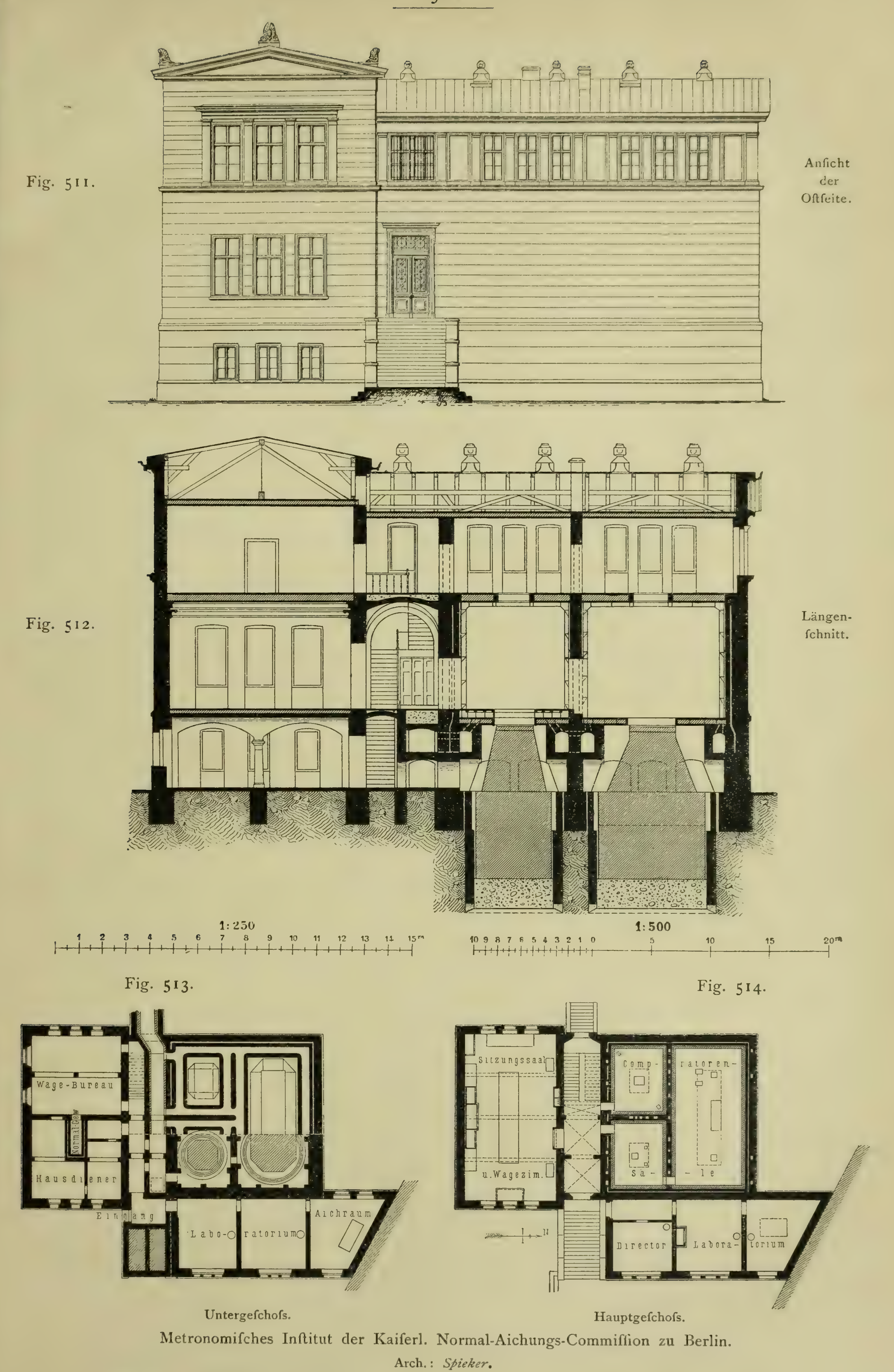


Fig. 511. Ansicht der Oſtſeite.

Fig. 512. Längenſchnitt.

Fig. 513. Untergeſchoſs.

Fig. 514. Hauptgeſchoſs.

Metronomiſches Inſtitut der Kaiſerl. Normal-Aichungs-Commiſſion zu Berlin.

Arch.: *Spieker.*

mit Hohlräumen und Anwendung von Hohlfteinen, namentlich zu den nach innen liegenden Theilen der Umfaffungswände, thunlichft gewahrt. Das über den Sälen befindliche Gefchofs, welches einen Theil der Gefchäfts- (Bureau-) Räume der Behörde enthält, fchützt gegen Ausgleich nach oben hin.

Die Lage der Anftalt im Garten der Sternwarte ift aus dem in Fig. 436 (S. 521) mitgetheilten Lageplan des letztgenannten Inftitutes zu erfehen. Das kleine, hinter dem füdlichen Querflügel des Hauptgebäudes an die Weftgrenze des Grundftückes angelehnte Bauwerk enthält eine Heizanlage zur Regelung der Temperatur in den Comparator-Sälen. Sie befteht aus einer Waffer-Luftheizung mit Flügelgebläfe, durch welches die Heizluft zunächft in einen unter Tag liegenden gemauerten Canal und durch diefen nach den Sälen gedrückt werden kann.

In diefen Sälen ift wohl zum erften Male in umfaffendem Mafse Anwendung vom Syftem der Blechwand-Hohlräume zum Zwecke einer gleichmäfsigen Temperatur-Uebertragung gemacht worden. Der Durchfchnitt in Fig. 512 veranfchaulicht im Zufammenhang mit den Grundriffen diefe Anordnung. Die aus dem Zuleitungs-Canal kommende Luft tritt zunächft in einen unter dem Hausflur liegenden Vertheilungs-Canal, von welchem aus fie fich in gemauerten Zügen verbreitet. Diefe Züge liegen unterhalb des Fufsbodens der Säle an den Wänden entlang, und ihre Verbindungen (unter fich und mit dem Vertheilungs-Canal) können durch Schieber nach Bedarf geregelt und abgefperrt werden. Von hier gelangt die Luft durch ebenfalls abfperrbare Zugöffnungen in die darüber liegenden Wellblech-Hohlräume, welche in den beiden kleineren Sälen nicht nur an den Wänden und der Decke, fondern auch am Fufsboden fich hinziehen, während im grofsen Saale der Fufsboden unmittelbar auf der Zwifchendecke ruht, welche den Beobachtungsraum von dem die Feftpfeiler enthaltenden Untergefchofs fcheidet. Diefe Decke befteht aus I-Eifen und Glasplatten auf beiden Flanfchen. Im grofsen Saale hat die obere, den Fufsboden bildende Glasplatte einen Linoleum-Belag; in den beiden kleineren Sälen liegt ein Lattenboden über dem oberen Wellblech.

In den nach dem Inneren der Säle gerichteten Wellblechwänden find feft verfchliefsbare Thürchen angebracht, durch welche man zur Befchleunigung der beabfichtigten Temperirung die Luft aus dem Hohlraume in den Saal eintreten laffen kann. Andere, ebenfalls verfchliefsbare Oeffnungen bilden eine Verbindung des Hohlraumes mit Rohren, die im Mauerwerk ausgefpart find, um nach Bedarf die Luft nach aufsen hin entweichen zu laffen. Eben folche Verbindungen beftehen zwifchen dem Saalraum und anderen nach aufsen führenden Rohren. Die gemauerten Rohre münden nicht unmittelbar in das Freie, fondern in den Dachraum, von wo die Luft durch Saugköpfe über Dachfirft entweicht.

Die Zwifchendecke, welche die Beobachtungsräume von den darüber liegenden Gefchäftsräumen trennt, befteht aus gewöhnlicher Holzbalkenlage mit ganzem Windelboden und ftarker Lehmfüllung, zur Förderung der Temperatur-Trägheit. In diefer Decke find kleine Lichtöffnungen eingefchnitten, welche durch doppelte Verglafung — eine ftarke Rohglasplatte im Fufsboden des betreffenden Gefchäftsraumes und eine fchwächere in der Deckenunterfläche — verfchloffen find. Andere Lichtzuführung, als diefe mittelbare, haben die Säle nicht, und auch diefe kann durch Schieber etc. abgefperrt werden. Alle Beobachtungen in diefen Sälen werden bei künftlicher Beleuchtung vorgenommen, und zwar befinden fich die Beleuchtungseinrichtungen in den Hohlräumen zwifchen den Blechwänden. Es hat fich im Verlauf der Arbeiten gezeigt, dafs fich diefe Beleuchtungsmittel auch fehr gut zur feineren Ausgleichung der Temperaturen verwenden laffen.

Um die Feftpfeiler thunlichft gegen die in den oberen Bodenfchichten fich fortpflanzenden Erfchütterungen benachbarter Fabrikbetriebe etc. zu fichern, ohne doch den Unterbau des Haufes felbft tiefer, als aus allgemein bautechnifchen Rückfichten nöthig ift, zu gründen, wurden Brunnen gefenkt, innerhalb welcher die Pfeiler auf einer Grobmörtelfchicht frei aufgeführt find. In jedem der kleineren Beobachtungsräume genügte ein Brunnen für je einen Pfeiler von fymmetrifcher Grundgeftalt. Für den grofsen Comparator-Saal dagegen, deffen Pfeiler eine lang geftreckte Form erhalten muffte, find zwei folcher Brunnen angelegt worden, deren jeder einen Pfeiler enthält, der mit dem anderen durch einen Gewölbebogen verbunden ift. Auf dem Rücken diefes Bogens findet fich der grofse Comparator-Pfeiler aufgelagert.

Die Aufsenanficht (Oftfeite) in Fig. 511 ftellt das Gebäude ohne die fpäter hier angefügten Nebenräume für Laboratorien-Zwecke dar.

623.
Mafs- u. Gewichts-Bureau zu St. Cloud.

Als zweites Beifpiel diene das internationale Mafs- und Gewichts-Bureau im Park von St. Cloud bei Paris. Für die Arbeiten des »*Comité international des poids et mefures*«, in welchem alle Staaten vertreten find, welche das metrifche Syftem angenommen haben, ift 1877—78 ein eigenes Obfervatorium errichtet worden.

Daffelbe enthält 6 Arbeitsfäle mit innerer Doppel-Wellblechumhüllung von verfchiedenen Abmeffungen (von 5,30 bis 8,60 m Breite bei 9,10 m Tiefe), welche, neben einander gereiht, von einem mit Feuerluftheizung verfehenen Umgang umfchloffen find. Die Säle erhalten fämmtlich natürliches Deckenlicht; der Umgang hat nur kleine Fenfter. Erft in neuefter Zeit hat man auch künftliche Beleuchtung von den Hohlwänden aus mit hinzugezogen, wie von Anfang an im Berliner metronomifchen Inftitut gefchehen.

Die Normale werden in einem Keller aufbewahrt, die Prototype felber in einem noch tiefer unter diefem, in dem kreidigen, fehr trockenen und wenig wärmeleitenden Grobkalk der Parifer Formation ausgefchroteten Gemach. Dennoch hat man im unteren Keller mit Feuchtigkeit zu kämpfen, wie es wohl faft überall der Fall fein wird, wo man fehr conftante Boden-Temperatur erreicht. Der Schutz der Prototype gegen Feuchtigkeit ift aber in fehr vollkommener Weife dadurch zu erreichen, dafs diefelben fich in tragbaren, dauernd luftdichten Gehäufen befinden, die nur forgfältig getrocknete Luft enthalten. Hierdurch wird es auch möglich, die Prototype, wenn fie aus ihrer conftanten Temperatur in die Arbeitsräume gebracht werden müffen, vor Feuchtigkeits-Condenfation zu fchützen. Man öffnet nämlich den luftdichten Verfchlufs der tragbaren Gehäufe erft dann, wenn diefelben mit den Prototypen die Temperatur der Arbeitsräume angenommen haben.

Eine vollftändige Veröffentlichung über diefe Anlage von Seiten des internationalen Mafs- und Gewichts-Comités fteht in naher Ausficht.

624. Obfervatorien für geodätifche Zwecke.

Die Obfervatorien für geodätifche Zwecke haben zum Theile eine der vorigen verwandte Aufgabe, indem fie Gelegenheit zu ftetig wiederholter Prüfung der für Bafis-Meffungen etc. gebrauchten Mafsftäbe, ferner zu Pendelunterfuchungen in erfchütterungsfreiem und temperatur-conftantem Raume und ähnlichen wiffenfchaftlichen Arbeiten bieten follen; zum Theile aber bedingen fie auch Einrichtungen zu Fernbeobachtungen, da die Winkel-Mefsinftrumente ebenfalls einer ftetigen Prüfung unterworfen werden müffen. Aufserdem liegt es im Wefen folcher Anftalten, dafs auch Gelegenheit zu Uebungen im Gebrauch der Apparate und Inftrumente verlangt wird. Eine vollftändige Anlage diefer Art fetzt fich daher aus verfchiedenen Veranftaltungen für Nah- und für Fernbeobachtungen zufammen.

Als Beifpiel für die Einrichtung eines vollftändigen geodätifchen Inftitutes kann hier nur auf das Programm hingewiefen werden, welches für die auf dem Telegraphenberge bei Potsdam beabfichtigten Bauanlagen aufgeftellt worden ift, da andere ausgeführte Beifpiele hier nicht bekannt find.

Früher waren nämlich die bezüglichen Arbeiten für Zwecke der höheren Geodäfie gröfstentheils auf die Sternwarten angewiefen oder auf proviforifche Einrichtungen. Selbft eine vergleichsweife fo alte Anftalt, wie das *Bureau des longitudes* zu Paris, welches wohl ein Jahrhundert lang mit der Sternwarte dafelbft verbunden war, hat bis jetzt noch keine anderweite fefte Unterkunft gefunden; fondern es befitzt nur zu vorübergehenden Zwecken errichtete Holzhütten im Parke von Montfouris.

Das in Preufsen feit einer Reihe von Jahrzehnten beftehende Königl. geodätifche Inftitut ift bis jetzt auch noch zu Berlin und in deffen Nähe auf gemiethete Räume angewiefen. Als dauernde Unterkunft deffelben find Bauten bei Potsdam in Ausficht genommen.

Nach dem für diefelben aufgeftellten Programm zerfällt die Anlage, abgefehen von untergeordneteren Bauten, in zwei Abtheilungen: ein Hauptgebäude, in welchem alle Gefchäftsräume, mehrere Dienftwohnungen und die Säle für Nahbeobachtungen, fo wie für Aufbewahrung der Inftrumente etc. unter einem Dach zufammengefafft werden follen, und das Obfervatorium für Winkelmeffungen, welches getrennt von erfterem und aus mehreren Einzelanlagen beftehend gedacht ift.

Vom Hauptgebäude intereffiren hier natürlich vorzugsweife die Räume für Präcifions-Arbeiten. Es find deren in erfter Linie zwei verlangt: einer für Längenmeffungen (Unterfuchungen am Bafis-Apparat) und ein anderer für Schwerkraft-Unterfuchungen (Pendelbeobachtungen). Für beide gilt die Bedingung weiteftgehender Temperatur-Beftändigkeit mit der weiteren Vorfchrift, dafs die Temperatur fich innerhalb der Grenzen von 0 bis 30 Grad C. beliebig herftellen und feft halten läfft. Doch follen niedrige, dem Gefrierpunkt nahe Temperaturen nur bei kaltem Wetter angewendet werden, fo dafs es einer künftlichen Abkühlung der Temperir-Luft nicht bedarf und nur eine Erwärmung derfelben in Betracht kommt. Zur Temperatur-Uebertragung follen die im Berliner metronomifchen Inftitute wohl bewährten Wellblech-Hohl-

räume verwendet werden. Dabei wird für den Bafis-Apparat gefordert, dafs fein als »Grundpfeiler« geftalteter Feftpfeiler in einem gegen die wechfelbare Temperatur des Beobachtungsraumes gut abgefchloffenen Kellerraum von dauernder Temperatur-Conftanz errichtet werden, während der Fufsboden des Pendelraumes mit dem Raume felbft in Temperatur-Ausgleich gefetzt und als »Feftboden« conftruirt werden foll.

Aufser diefen beiden zu Präcifions-Arbeiten im ftrengften Sinne dienenden Gemächern find noch mehrere andere Erdgefchofs- und Kellerräume von mittlerer Temperatur-Conftanz verlangt, namentlich mehrere gröfsere Säle zum Aufftellen und Prüfen von Inftrumenten etc., welche gewöhnliche Tagesbeleuchtung durch Fenfter (die jedoch der Sonnenwirkung thunlichft zu entziehen find) erhalten, während jene beiden erftbefprochenen Beobachtungsräume nur mittelbares und mäfsiges Deckenlicht (fo weit zum allgemeinen Zurechtfinden im Raume nöthig) empfangen und für die Beobachtungen felbft mit Einrichtung für künftliches Licht, von den Blechhohlräumen aus, verfehen werden follen.

Für die allgemeine bauliche Geftaltung diefer Anlage ift defshalb das Folgende in Ausficht genommen. Die Mitte des Ganzen nehmen die beiden Präcifions-Räume ein. Nördlich fchliefsen fich ihnen die Räume von mittlerer Temperatur-Conftanz unmittelbar an und erhalten nur Fenfter nach Norden, alfo gegen Sonne gefchützt. An der Oft-, Süd- und Weftfeite werden die beiden Mittelräume zunächft von Gängen umfchloffen, an welchen fich nach aufsen hin die übrigen Räume des Haufes, namentlich die Gefchäftszimmer anreihen. So find jene beiden wichtigften Gemächer auf das vollftändigfte gegen Einwirkung der Aufsen-Temperatur fchon durch die bauliche Anlage gefchützt, namentlich da der grofse Raumbedarf im Uebrigen auch die Anordnung eines Ober- und eines Dachgefchoffes bedingt.

Das Obfervatorium für Winkelmeffungen foll zwei nicht unmittelbar zufammenliegende Meridian-Zimmer und ein Zimmer zu Beobachtungen im erften Vertical erhalten. In jedem diefer drei Räume find zwei Feftpfeiler zu errichten, um gleichzeitig an verfchiedenen Inftrumenten — zu allgemein-wiffenfchaftlichen und zu Uebungszwecken — beobachten zu können. Zu diefen Beobachtungen dienen kleinere tragbare Inftrumente. Die Abmeffungen der einzelnen Zimmer find defshalb mäfsig (6,50 m Länge, 5,00 m Breite und 5,00 m Höhe) angenommen. Zu diefen Räumen für Durchgangsbeobachtungen treten noch ein erhöhter, ummantelter Feftpfeiler mit Drehdach von 5,50 m lichtem Durchmeffer für allgemeine Himmelsbeobachtungen und ein befonderer Raum zum vorübergehenden Aufftellen von Inftrumenten und ähnlichen Nebenzwecken. Diefe fünf Räume find fo zu einer Gruppe vereinigt gedacht, dafs der zuletzt genannte die Mitte einnimmt, öftlich und weftlich die beiden Meridian-Zimmer, nördlich das Zimmer im erften Vertical durch niedrige und fchmale Zwifchengänge mit ihm verbunden, fich anfchliefsen und füdlich, ebenfalls durch einen Zwifchengang angegliedert, der aftronomifche Drehdachthurm errichtet wird. Die Länge diefer Zwifchengänge foll fo bemeffen werden, dafs ftörende Strahlungswirkungen nach Möglichkeit ausgefchloffen find. Unter dem Mittelbau follen Keller angelegt und zur Aufftellung elektrifcher Batterien, einer Pendeluhr in conftanter Jahres-Temperatur, fo wie zur Errichtung eines maffigen Mauerpfeilers verwendet werden, welcher, von den Umfaffungswänden etc. losgetrennt, fich zur Aufnahme von Achfen eignet, an denen die Bewegungen der ganzen Erdfcholle jener Gegend ftudirt werden können.

Abfeits von diefer Baugruppe ift fodann noch ein frei ftehender geodätifcher Beobachtungsthurm verlangt, welcher Ausficht nach fernen irdifchen Objecten, fo wie fefte Inftrument-Aufftellung gewähren und zu Uebungen im Winkelmeffen, Prüfungen der Theodolithe etc. dienen foll.

Die Zimmer zu Beobachtungen im Meridian und erften Vertical follen — abgefehen von dem möglichft niedrigen, die Grundpfeiler umfchliefsenden Unterbau, welcher in Mauerwerk gedacht ift — unter weit gehender Anwendung von doppelten Blechwänden zur Sicherung des Temperatur-Ausgleiches in Metall-Conftruction errichtet werden.

Es mag noch erwähnt werden, dafs alle Einzelheiten diefes Programmes an der Hand von Verfuch-Skizzen in gemeinfamer Berathung des Leiters der Anftalt mit dem Verfaffer entwickelt worden find. Eine Andeutung über die allgemeine Geftalt und Lage der beabfichtigten Bauten gewährt der Lageplan für das aftro-phyfikalifche Obfervatorium in Fig. 472 (S. 538).

625.
Phyfikal.-
techn.
Anftalten.

Als phyfikalifch-technifche find in Art. 526 (S. 475) folche Anftalten bezeichnet worden, welche einerfeits Gelegenheit zu grundlegenden Forfchungen auf dem Gefammtgebiete der Phyfik in umfaffendfter Weife bieten (wobei zugleich der Wegfall jeglicher Lehraufgabe den betreffenden Forfchern volle Mufse zur ununterbrochenen Durchführung ihrer Unterfuchungen gewährt), andererfeits aber auch Einrichtungen enthalten, welche die Ergebniffe der hochwiffenfchaftlichen Forfchungen dem praktifchen Leben nutzbar zu machen beftimmt find.

Die phyfikalifch-technifche Reichsanftalt zu Charlottenburg bei Berlin, deren

Neubauten im Frühjahr 1887 begonnen worden find, kann zur Zeit wohl als einziges Beifpiel ihrer Gattung gelten.

Schon 1872 wurde die Nothwendigkeit ftaatlicher Einrichtungen zur Förderung der exacten Wiffenfchaften und der Präcifions-Technik erkannt. Die preufsifche Staatsregierung fetzte in der Folge eine Fach-Commiffion zur Berathung der für die Verwirklichung diefer Abfichten zu ergreifenden Mafsnahmen ein. Im Laufe diefer Berathungen wefentlich erweitert, fanden die bezüglichen Vorfchläge zunächft ihren Abfchlufs in dem 1882 geftellten Antrag auf Begründung eines »Inftitutes für die experimentelle Förderung der exacten Naturforfchung und der Präcifions-Technik«.

Für die mehr praktifchen Zwecke diefer Anftalt waren in Folge jener Berathungen beim Neubau der technifchen Hochfchule zu Berlin-Charlottenburg geeignete Räume vorgefehen. Durch die hochherzige Entfchliefsung *W. Siemens'*, welcher ein grofses und paffendes Grundftück zu Charlottenburg, nicht fern von der Hochfchule, für diefe Zwecke gefchenkweife anbot, wurde dann auch der wiffenfchaftlichen Abtheilung ein geeigneter Bauplatz gewährt. Die Reichsregierung nahm die weitere Förderung der Angelegenheit in die Hand und beauftragte eine Commiffion, welcher der Verfaffer als bautechnifches Mitglied angehörte, mit der Berathung des Programmes und des Bauentwurfes. Beide waren 1886 fo weit feft geftellt, dafs dem Reichstag die nöthigen Vorlagen unterbreitet werden konnten.

Die »Phyfikalifch-technifche Reichsanftalt«, wie das neue Inftitut nach den Vorfchlägen diefer Commiffion nunmehr genannt wird, gliedert fich in zwei Abtheilungen: eine wiffenfchaftliche und eine technifche, deren Aufgaben in Folgendem beftehen.

Die wiffenfchaftliche Abtheilung foll alle wichtigen und grundlegenden Fragen der Phyfik auf dem Wege des genauen wiffenfchaftlichen Verfuches erforfchen. Hierhin gehören u. A. die genaue Beftimmung der Intenfität der Schwere, die abfolute Meffung der Gravitation, die Beftimmung der Lichtgefchwindigkeit und der Gefchwindigkeit elektrifcher Ströme (von *W. Weber* als die »kritifche« bezeichnet), ferner Unterfuchungen über die elektrifchen Mafseinheiten, fo wie über Thermo-Dynamik und vieles Aehnliche.

Der technifchen Abtheilung fallen zu: die Prüfung und Sicherung der Eigenfchaften folcher Stoffe, aus welchen Präcifions-Apparate und Meffungsmittel jeder Art hergeftellt werden, fo wie der Gleichförmigkeit und Normalität von Conftructionstheilen etc. folcher Apparate, Prüfung und Beglaubigung von phyfikalifchen Mefswerkzeugen, insbefondere von Thermometern, von Elementen der optifchen Conftructionen, von Meffungsmitteln für Zwecke der Telegraphie, fo wie der elektrifchen Beleuchtung und Kraftausgabe, von Polarifations-Inftrumenten zur Meffung des Zuckergehaltes, von Metall-Legirungen etc.

Die letztere Abtheilung hat in den ihr zugewiefenen Räumen der technifchen Hochfchule ihre Thätigkeit begonnen; für die wiffenfchaftliche Abtheilung dagegen werden jetzt auf dem vormals *Siemens*'fchen Grundftück Neubauten ausgeführt. Unter diefen intereffirt hier wohl das Obfervatorien-Gebäude am meiften.

In der Mitte des Grundftückes angeordnet und von den übrigen zu Wohn-, Gefchäfts- und mafchinellen Betriebszwecken beftimmten Baulichkeiten möglichft getrennt, enthält diefes Gebäude faft ausfchliefslich Räume für wiffenfchaftliche Unterfuchungen, darunter viele für Exact-Beobachtungen aller Art. Um die für faft alle diefe Räume geforderte Erfchütterungsfreiheit und Loslöfung von Bodeneinflüffen zu erreichen, wird der ganze Bau auf einer 2 m ftarken Grundplatte von Grobmörtel errichtet, deren Oberfläche über dem höchften Grundwaffer liegt. Ueber diefer Platte folgt zunächft ein Keller mit ftarken Wölbungen, deffen wefentlichfter Zweck die Abhaltung aller Bodeneinflüffe, namentlich auch der Bodenfeuchtigkeit, ift. Er foll defshalb einer beftändigen, aber mäfsigen Durchlüftung unterliegen, welche dadurch bewirkt werden wird, dafs die Luft aus den oberen Beobachtungsräumen durch paffend vertheilte Rohre nach ihm hinabgeleitet und durch vier an den Ecken des Gebäudes angeordnete Saugfchlote in das Freie abgeführt wird. Auf diefe Weife foll auch die gleichmäfsige Temperirung der oberen Räume gefördert werden. Ueber dem Keller erheben fich drei Gefchoffe, von welchen die beiden unteren durchweg gewölbte Decken, das unterfte aufserdem doppelte Wände (des thermifchen Gleichmafses wegen) erhalten. Die Mitte des ganzen Baues nimmt in beiden Gefchoffen je ein gröfserer Raum mit befonders conftanter Temperatur ein, von welchen der obere mit doppelter Glasdecke und Blechhohlwänden, der untere mit ftarken Gewölben und eingelegten Rohglasplatten in den Scheitelfchlüffen verfehen werden foll. Der entfprechende Raum im oberften Gefchofs dient als Lichtfchacht für die beiden Präcifions-Säle, in welchen jedoch nur bei künftlichem Licht beobachtet werden wird. Rings um diefe Mittelräume legen fich — an drei Seiten durch Gänge von ihnen getrennt — die übrigen Beobachtungs- und Gefchäftsräume der Anftalt. Ihrer fehr verfchiedenartigen Zweckbeftimmung nach find fie natürlich fo auf die drei Gefchoffe vertheilt, dafs diejenigen Arbeiten, welche in höherem Grade conftante Temperatur- und Erfchütterungsfreiheit verlangen, auf das Untergefchofs, die anderen auf das I. Obergefchofs angewiefen werden. Im

II. Obergefchofs liegen vorzugsweife Sammlungsräume, fo wie eine mechanifche Werkftätte und eine Glasbläferei.

Eine Warmwaffer-Dampfheizung, deren Dampfbereitung im Mafchinenhaufe (aufserhalb des Obfervatoriums) erfolgt, gewährt dem ganzen Gebäude die nöthige Wärmeabgabe in kalter Jahreszeit. Die 4 Saugfchlote an den Gebäudeecken follen durch Gasflammen in Wirkung gefetzt werden.

Ueber die fachgemäfse Ausführung wacht eine aus Fachgelehrten, Präcifions- und Bautechnikern beftehende Bau-Commiffion.

Literatur

über »Sternwarten und andere Obfervatorien«.

KLÜBER, J. L. Die Sternwarte zu Mannheim. Carlsruhe 1811.

SCHINKEL, C. F. Sammlung architektonifcher Entwürfe etc. Berlin 1823—40.
Heft 25, Nr. 153, 154: Entwurf zu der neuen Sternwarte in Berlin.

STRUVE, F. G. W. *Defcription de l'obfervatoire aftronomique central de Poulkova.* Petersburg 1845.

GOURLIER, BIET, GRILLON & TARDIEU. *Choix d'édifices publics projetés et conftruits en France depuis le commencement du XIXme fiècle.* Paris 1845—50.
Bd. 2, Pl. 256—258: *Obfervatoire à Paris.*
Bd. 3, Pl. 351, 352: *Obfervatoire à Touloufe.*

HANSEN, TH. Die freiherrlich von *Sina*'fche Sternwarte bei Athen. Allg. Bauz. 1846, S. 126.

Bauausführungen des Preufsifchen Staates. Herausgegeben von dem Kgl. Minifterium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Berlin 1851.
Bd. 1: Die Sternwarte zu Königsberg in Preufsen. — Kuppel auf der neuen Kgl. Sternwarte in Berlin.

Die bewegliche Kuppel des Obfervatoriums in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 131.

HOHENSTEIN. Das kaiferlich ruffifche Central-Obfervatorium in Pulkowa bei Petersburg. ROMBERG's Zeitfchr. f. pract. Bauk. 1856, S. 289.

BRUHNS, C. Gefchichte und Befchreibung der Leipziger Sternwarte etc. Leipzig 1861.

HANSEN, CH. Die neue Univerfitäts-Sternwarte in Kopenhagen. Allg. Bauz. 1863, S. 110.

Die Kuppel der neuen Sternwarte in Zürich. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1864, S. 252.

SCHERZER, R. Sternwarte zu Gotha. Zeitfchr. f. Bauw. 1865, S. 11.

MORITZ, A. Der Bewegungs-Mechanismus am Drehthurme des Obfervatoriums zu Tiflis. Dorpat 1866.

Das magnetifch-meteorologifche Obfervatorium in Tiflis. Aftronom. Nachr., Bd. 69, S. 273.

Sammlung gemeinverftändlicher wiffenfchaftlicher Vorträge. Heft 67: Die Sternwarte zu Greenwich. Von R. O. MEIBAUER. Berlin 1869.

AIRY, G. B. Befchreibung des grofsen Aequatorials der Sternwarte zu Greenwich. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 7 (1871), S. 119, 161, 247, 321.

Befchreibung der Sternwarte zu Bothkamp. Aftronom. Nachr., Nr. 1843. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 7 (1871), S. 236.

WIST, J. Studien über ausgeführte Wiener Bau-Conftructionen. Wien 1872.
Taf. 16—18: Aftronomifches Obfervatorium des k. k. polytechnifchen Inftitutes in Wien.

Centralanftalt für Meteorologie in Wien: WINKLER, E. Technifcher Führer durch Wien. 2. Aufl. Wien 1874. S. 185.

ANDERSON. *Conftruction of the Orwell park obfervatory. Builder,* Bd. 32, S. 991.

The Royal obfervatory, Greenwich: a glance at it. Builder, Bd. 32, S. 1043.

Obfervatories in the United ftates. Harper's new monthly magazine, Bd. 48, S. 526 u. Bd. 49, S. 518.

ANDRÉE, CH. & G. RAYET. *L'aftronomie pratique el les obfervatoires en Europe et en Amérique.* Paris 1874-78.

WILD, H. Das neue meteorologifch-magnetifche Obfervatorium für St. Petersburg in Pawlowsk. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 15 (1876), S. 57.

Sternwarte in Zürich: Zürichs Gebäude und Sehenswürdigkeiten. Zürich 1877. S. 57.

Oxford univerfity obfervatory. Builder, Bd. 36, S. 484.

WILD, H. Das neue meteorologifch-magnetifche Obfervatorium in Pawlowsk. St. Petersburg 1878.

SPIEKER. Die Bauausführungen des Königlichen aftrophyfikalifchen Obfervatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Zeitfchr. f. Bauw. 1879, S. 33.

Sternwarte in Zürich. Deutfche Bauz. 1880, S. 145.

LASIUS, G. Die Sternwarte in Zürich: — ein Bau *Gottfried Semper's*. Eifenb., Bd. 12, S. 74.
FELLNER, M. F. *The new imperial and royal obfervatory of Vienna. Engng.*, Bd. 29, S. 115, 200, 310, 391, 409, 467.
Bernoullianum, Anftalt für Phyfik, Chemie und Aftronomie an der Univerfität Bafel. Repertorium f. Exp.-Phyfik, Bd. 16 (1880), S. 158.
GRUBB, H. *Defcription of the great 27-inch refracting telefcope and revolving dome, for the Imperial and Royal obfervatory of Vienna.* London 1881.
FELLNER & HELMER. Die neue Sternwarte der Wiener Univerfität. Allg. Bauz. 1881, S. 12.
Das neue Dienftgebäude der deutfchen Seewarte in Hamburg. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 62, 70.
The new obfervatory, Vienna. Builder, Bd. 40, S. 283.
Mountain weather obfervatories. Builder, Bd. 42, S. 749.
Propofed meteorological obfervatory tower, Shire-Newton, near Chepftow. Architect, Bd. 29, S. 371.
ENDELL & FROMMANN. Statiftifche Nachweifungen, betreffend die in den Jahren 1871 bis einfchl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preufsifchen Staatsbauten. Abth. 1, VII—X: Univerfitätsbauten, wiffenfchaftliche und künftlerifche Inftitute und Sammlungen etc. Berlin 1883. S. 156 ff.
NEUMAYER, G. Die Deutfche Seewarte. I. Befchreibung der Zentralftelle in Hamburg. Archiv der Deutfchen Seewarte, Jahrg. VII (1884), Nr. 2. — Auch als Sonderabdruck erfchienen: Hamburg 1885.
Die Parifer Sternwarten. Centralbl. d. Bauverw. 1884, S. 433.
GARNIER, CH. & G. EIFFEL. *Obfervatoire de Nice. Coupole du grand équatorial.* Paris 1885.
Kuppel der Sternwarte zu Nizza. Deutfche Bauz. 1885, S. 300, 444.
Schwimmendes Kuppeldach der Sternwarte zu Nizza. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 323.
Die Drehkuppel für den grofsen Refractor in Nizza. Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 288.
The Nice obfervatory. Engng., Bd. 39, S. 643.
Rousdon obfervatory, Devon. Building news, Bd. 48, S. 930.
The Lick obfervatory. Science, Bd. 6, S. 186.
Der achtzöllige Refractor der *Kann*'fchen Privatfternwarte zu Zürich. Schweiz. Bauz., Bd. 7, S. 1.
Coupole du grand équatorial de Nice. Schweiz. Bauz., Bd. 8, S. 22.
Propofed obfervatory, Mount Hamilton, California. Engineer, Bd. 62, S. 23.
Das *Lick*-Obfervatorium (Californien). *La nature*, Nr. 660.
Meteorologifches Obfervatorium in Limoges. *La nature*, Nr. 667.
Obfervatorium in Perpignan. *La nature*, Nr. 682.
Harvard obfervatory and the Henry Draper memorial. Scient. American, Bd. 57, S. 239, 278.
The Warner obfervatory. Engng., Bd. 45, S. 99.
The thirty-fix inch equatorial telefcope of the Lick obfervatory. Engineer, Bd. 66, S. 6.

Berichtigungen.

S. 73, Z. 18 v. o.: Statt »Nebentreppe« zu lefen: »Nebentreppen«.
S. 80, Z. 15 v. o.: Statt »Säulen« zu lefen: »Sälen«.
S. 126, Z. 11 v. o.: Statt »Elekrifir-Mafchinen« zu lefen: »Elektrifir-Mafchinen«.







